radioelektronik

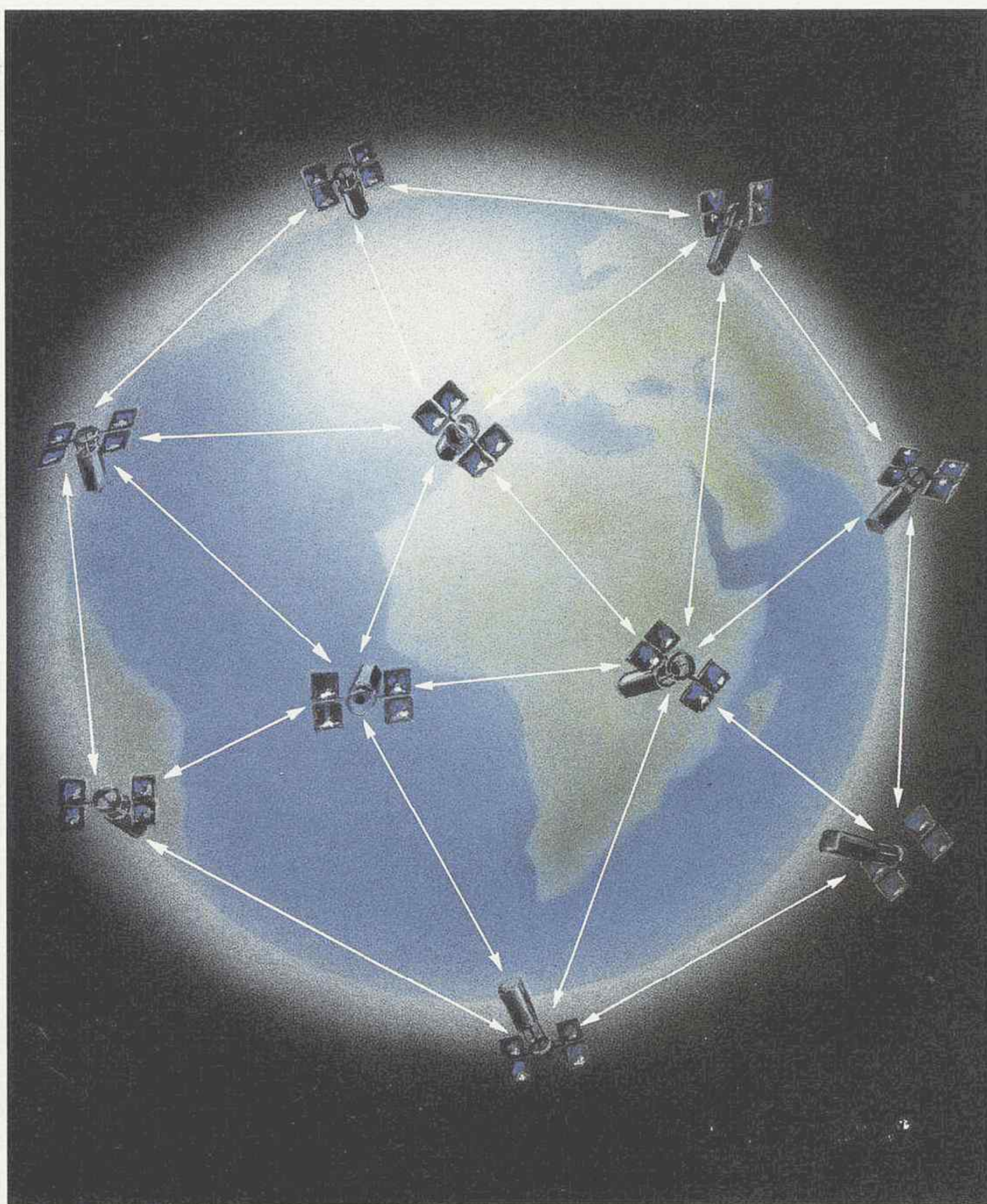
AUDIO hi-fi VIDEO 7'94

Indeks 374040

Cena 27 000 zł

Pismo istnieje od 1924 roku

- Radiokomunikacja z satelitami niskoorbitalnymi
- CeBIT '94
- Słuchawki Sennheiser
- Układy Bi-Wiring i Bi-Ampling



PL ISSN 0137 6802

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

SPIS TREŚCI LIPIEC ● ROCZNIK XLV (182) **7'94**

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Swiętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

Wydawca RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o. ul. Swiętojerska 5/7, 00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o. ul. Okrzei 5, 64-920 Piła. Cena zł 27.000

Na okładce:
Zbiór satelitów niskoorbitalnych

TERAZ POLSKA. Zakończyła się trzecia edycja konkursu na najlepsze polskie produkty. Cieszy nas, że znów możemy poinformować naszych Czytelników, że i w tej edycji znalazła się polska elektronika. W ubiegłym roku były to zestawy głośnikowe fabryki TONSIL we Wrześni, oczywiście przez nas opisane. Dziś wyrobów polskiej elektroniki jest już więcej. Są nimi: w branży, (tak przyjęto określać poszczególne dziedziny elektroniki w tym Konkursie sprzętu domowego użytku, wśród którego mieści się sprzęt AV – telewizor nowej generacji "Siesta" z gdańskiego UNIMORU, w branży elektroniki profesjonalnej znalazł się rejestrator lotniczy do odczytu i analizy danych z Przedsiębiorstwa Przemysłowego ATM w Warszawie. W branży komputerowej wręczono dyplomy producentom komputera Optimus SA Intel 4869 ze Spółki OPTIMUS SA w Nowym Sączu, autorom programu QR–Tekst for Windows firmy MALKOM z Warszawy, oraz programu przeciwwirusowego MKS – VIR Spółki APEXIM z Warszawy.

Produkty z biało–czerwonym godłem z symbolem TERAZ POLSKA mają gwarantować bardzo dobrą jakość i niezawodność a także estetykę, a producenci konkurencyjność i dynamikę sprzedaży. Dysponentem godła jest Kancelaria Prezydenta, a administratorem – Business Foundation.

Można postawić pytanie dlaczego o tym piszemy w naszym miesięczniku, gdyż już przed dwoma miesiącami informowała prasa codzienna.

Są tego dwie przyczyny. Po pierwsze uważamy za swój obowiązek promować wszystko co krajowe, jeśli tylko jest porównywalne z odpowiednim wyrobem zagranicznym. Najlepszym tego przykładem jest telewizor UNIMORU. Przecież jeszcze nie tak dawno, może dwa, trzy lata temu nie było co porównywać.

Po drugie, cieszy nas że "Radioelektronik" nadąża, a nawet wyprzedza swoją oceną decyzje Kapituły Konkursu. Już w nrze 7/1993 zamieściliśmy bardzo pozytywną ocenę właśnie OTVC Siesta.

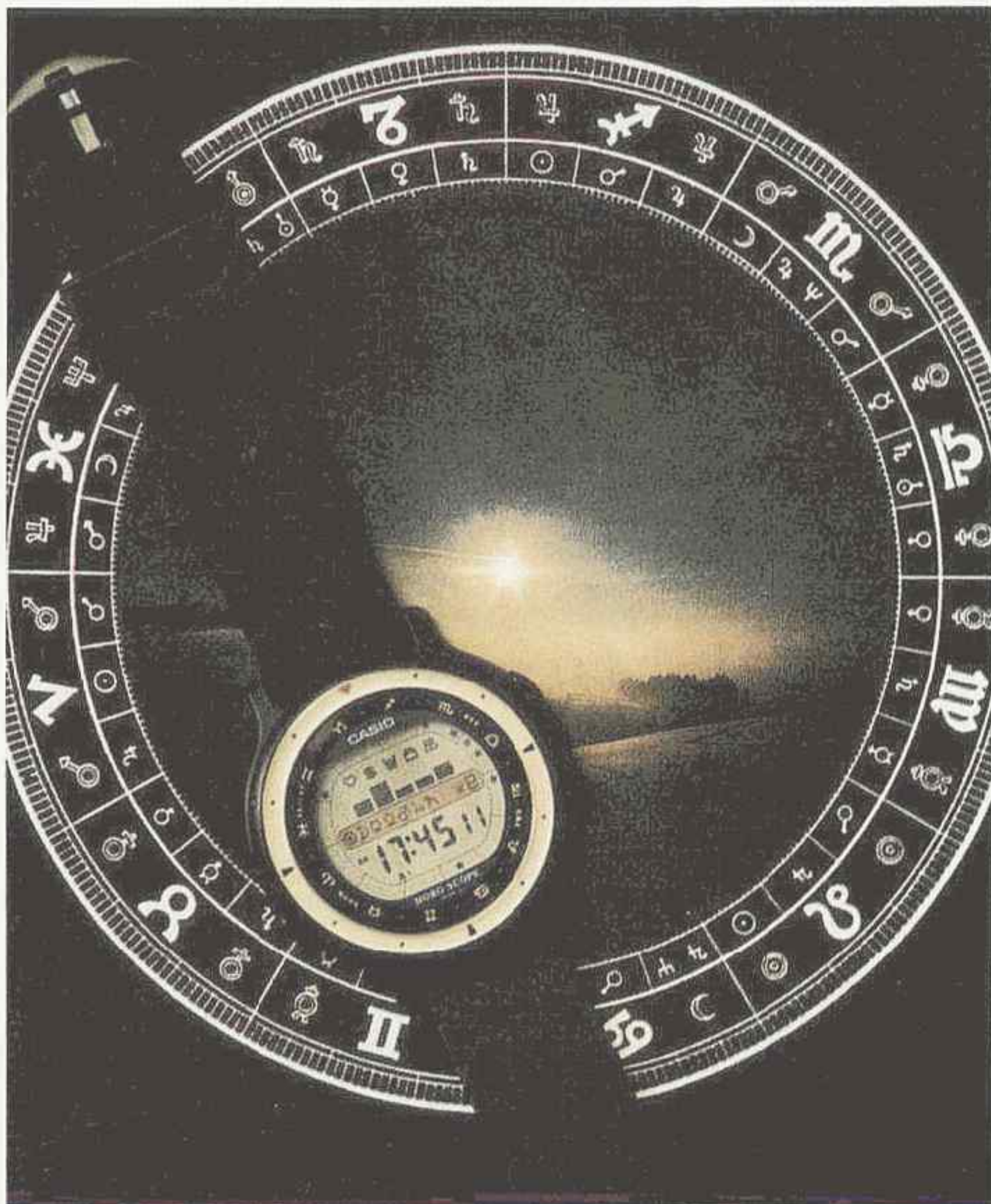
Komputery i ich systemy UNIXowe wyposażone są w procesory RISC, które także dość szeroko omawialiśmy w nrach 11/1992 i 1/1993 naszego pisma.

Wreszcie QR–Tekst dla Windows jest stosowany przez naszą redakcję. QR–Tekst dla Windows jest wielofunkcyjnym procesorem tekstu przeznaczonym do tworzenia edycji i drukowania szerokiej gamy różnorodnych dokumentów. Wyróżnienie, które spotkało ten "wyrób", potwierdza tylko nasz prawidłowy wybór.

Zbieżność ocen produktów oznacza, że pismo nasze jest ciągle w centrum zagadnień rozwoju elektroniki i nadąża w informowaniu naszych Czytelników o elementach tego rozwoju.

Redaktor Naczelny

Zegarek astrologiczny CASIO. Dla osób przekonanych o wpływie konstelacji planetarnych i gwiezdnych na nasze losy firma CASIO przygotowała miłą niespodziankę. Jest to naręczny zegarek (fot.), który po odpowiednim zaprogramowaniu samoczynnie wylicza na każdy dzień horoskop dotyczący kilku ważnych dziedzin naszego życia: miłości, pieniędzy, zdrowia, działalności zawodowej i stosunków międzyludzkich. Horoskop jest przedstawiany na tarczy zegarka w postaci pięciu słupków, których wysokość charakteryzuje prawdopodobieństwo powodzenia naszych poczynań w danej dziedzinie życia. Zaprogramowanie zegarka jest dość złożone, bowiem wymaga wprowadzenia danych dotyczących daty i godziny urodzenia, położenia geograficznego miejsca urodzenia i konstelacji gwiezdnych panujących w dniu urodzenia. Załączona do zegarka instrukcja zawiera sposób przeprowadzenia całej procedury. Zegarek kosztuje ok. 100 dolarów. *(aw)*



Automatyczny scalony przełącznik zasilania. W firmie SGR Thomson powstało nowe rozwiązanie układu scalonego, ułatwiające konstrukcję zasilaczy impulsowych. Układ AVS-2 zawiera triak oraz strukturę regulacyjną, która ustawia punkt przełączania triaka zależnie od napięcia zasilania. Umożliwia to w prosty układowo sposób całkowicie automatyczne dopasowanie się zasilacza do napięcia zasilania w celu utrzymania stałych parametrów wyjściowych. W wyniku, zasilacz pracuje bez przełączania z sieci 220 V i 115 V. Odporność układu scalonego na zakłócenia odpowiada warunkom, stawianym przez komputery PC. Czas opóźnienia włączania triaka jest krótszy od 2 okresów napięcia sieci, a wbudowany układ ogranicznika zapewnia filtrację impulsów zakłócających o szerokości do 230 μs. Jest też cyfrowy filtr szumów. Układ przełącza zasilacz z pracy 115 V na 220/230 V, kiedy napięcie zasilania przekracza 164 V, powrót następuje przy spadku napięcia do 148 V. Istnieje możliwość sterowania w ten sposób zasilaczy o mocach 200÷500 (W.)

MICROSOFT przedstawia polskojęzyczną wersję pakietu WORKS 3.0. Firma Microsoft zorganizowała 5 maja br. w hotelu mercure w Warszawie publiczną prezentację polskojęzycznej wersji pakietu zintegrowanego MICROSOFT WORKS 3.0. Starannie przygotowany pokaz był adresowany do użytkowników wcześniejszej wersji 2.0 tego pakietu (prelegenci uwypuklali różnice między obiema wersjami) oraz do osób, nie znających w ogóle pakietu Microsoft Works, a zainteresowanych komputeryzacją biura małej lub średniej firmy, kancelarii adwokackiej, czy gabinetu lekarskiego. Potencjalni użytkownicy pakietu mogli przekonać się, czy za "promocyjną" cenę 198 dolarów USA otrzymają potrzebne właśnie im narzędzie usprawniające zarządzanie.

Seminarium firmy INTEL w Warszawie. W dniu 13 maja br. w hotelu mariott w Warszawie firma INTEL we współpracy z firmą ELBATEX zorganizowała całodniowe seminarium pod nazwą VISION 94 – Intel' Embedded Solution Seminar, poświęcone (brak narazie lepszego terminu polskiego) "technologiom zagnieżdżonym", a mówiąc prościej – procesorom, mikrosterownikom etc. przeznaczonym np. do nadzorowania pracy mechanizmów samochodu, drukarek laserowych, czy nowoczesnych urządzeń powszechnego użytku. Seminarium prowadzono jednocześnie w 3-ch salach, w 9-ciu grupach tematycznych. Omawiano między innymi mikroprocesory INTEL'a opracowane dla potrzeb architektury systemów "zagnieżdżonych", procesory zdarzeń, mikrosterowniki, programowanie pamięci typu FLASH (pamięci Flash są łatwo programowalne, "pamiętają" swą zawartość również po wyłączeniu zasilania, są szczególnie przydatne w urządzeniach przenośnych), a także zastosowania logiki rozmytej. Wykłady prowadzone na bardzo wysokim poziomie merytorycznym i dydaktycznym.

(JF)

Nowy kierunek konstruowania zespołów głośnikowych. Firma Blue Room, związana ze znanym producentem głośników i zespołów głośnikowych B&W, zaskoczyła konkurentów zupełnie nowym rozwiązaniem technicznym oferując zespół głośnikowy o obłych kształtach, przypominający w zarysie wielką muszlę. Jest to zespół dwudrożny z głośnikiem nisko-średniotonowym o średnicy 16,5 cm i wysokotonowym głośnikiem kopułkowym o membranie aluminiowej. U dołu zespołu znajduje się otwór o bardzo korzystnych akustycznie kształtach. Złożony, nieregularny kształt obudowy eliminuje całkowicie zjawisko powstawania fal stojących wewnątrz obudowy. Poza tym obudowa wykonana z mas plastycznych wzmocnionych włóknem szklanym jest tania w masowej produkcji i ma dobre właściwości akustyczne. Rozmiary zespołu głośnikowego wynoszą: 33x52x38 cm, masa - 8 kg. Według listy rankingowej miesięcznika ćAudioć (RFN) zespół ten został zaliczony do klasy wyższej (ćOberklasseć) i znalazł się w towarzystwie zespołów głośnikowych: T+A T120, MB Quart 1600 (lepsze) i MB Quart 1000, Heco Forte 850 (gorsze), bijąc je niską ceną. *(aw)*



Drodzy Czytelnicy

Przykro nam, że wzrost kosztów produkcji zmusił nas do podwyższenia ceny ReAV. Liczymy na Wasze zrozumienie, tym bardziej, że przez długi czas cena naszego czasopisma nie ulegała zmianom, a podwyżka jest znacznie niższa niż stopa inflacji.

Idea globalnych systemów satelitarnej łączności osobistej przy wykorzystaniu zbioru niskoorbitalnych satelitów (LEO – low earth orbit) pojawiła się około dziesięć lat temu, a wyraźnych kształtów prawnych i technicznych nabrała na Światowej Administracyjnej Konferencji Radiokomunikacyjnej, która odbyła się w 1992 roku w Torremolinos w Hiszpanii. Na konferencji tej uznano celowość i istnienie możliwości technicznych realizacji tego typu systemów, przyznając im do wykorzystania odpowiednie pasma częstotliwości, głównie w zakresach około 150 MHz i 1600 MHz.

Globalne systemy radiokomunikacji ruchomej z satelitami niskoorbitalnymi

Janusz Zygierewicz

W ostatnim czasie pojawiło się wiele propozycji konkretnych rozwiązań systemowych i ekonomicznych, z których najczęściej są wymieniane w literaturze fachowej systemy Iridium, Odysseya, Globalstar, Aries i Ellipso - wszystkie opracowane przez konsorcja amerykańskie.

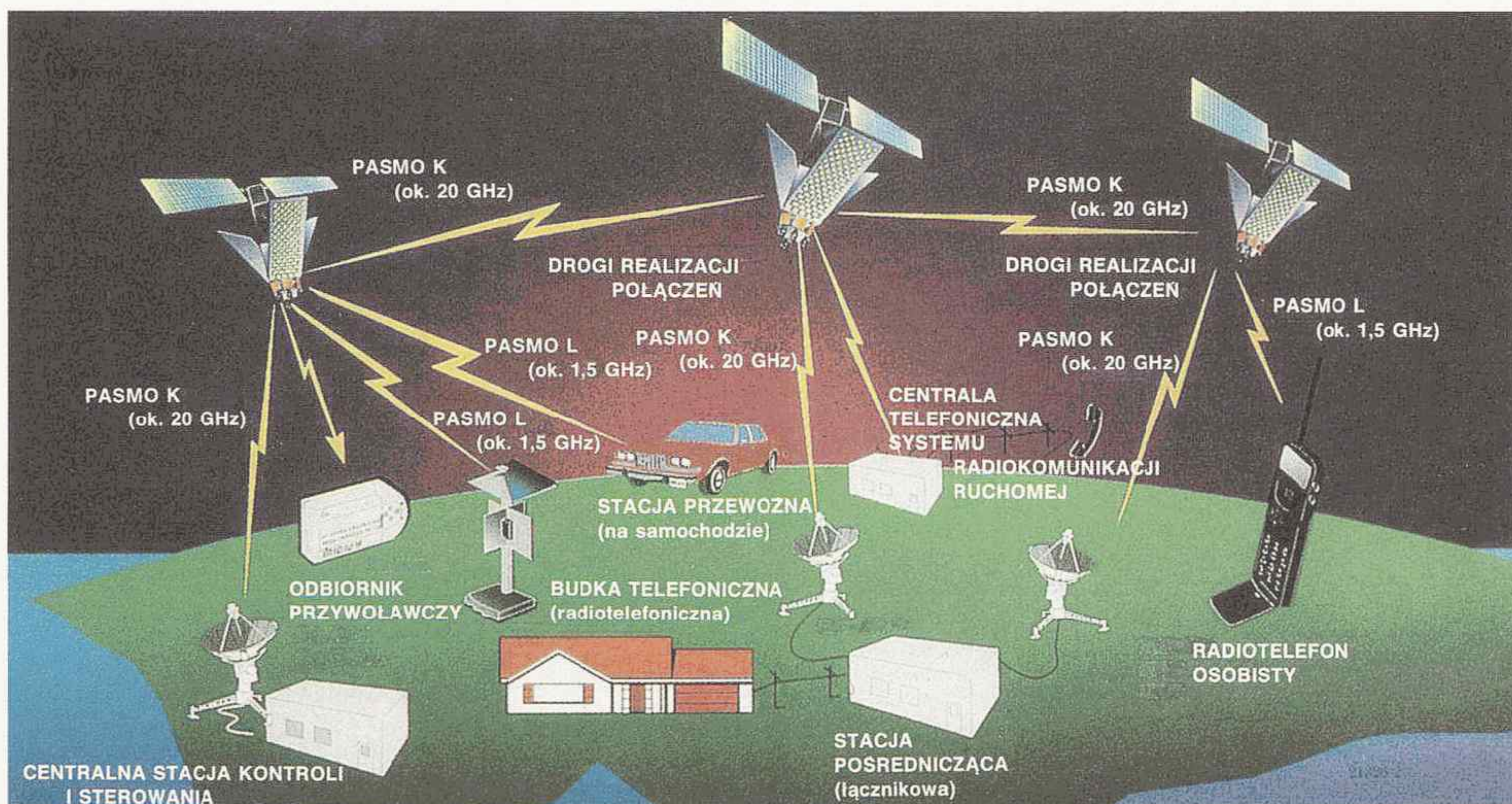
Systemy mają wiele cech wspólnych. Wymagają dużej liczby, krążących po niskich orbitach satelitów, po to, aby w każdym czasie aparat osobisty abonenta "widział" co najmniej jednego satelitę, pod kątem elewacji nie mniejszym od około 8°. W związku z tym radiotelefony abonenckie nie muszą mieć dużych mocy nadawania. Do łączności z abonentami są wykorzystywane częstotliwości w pasmie L (około 1,5 GHz) a do łączności pomiędzy satelitami i centralnymi stacjami naziemnymi w poziomie K (około 20 GHz). Docelowo przewiduje się ogólnoświatowy zasięg łączności.

Systemy mają uzupełniać istniejące sieci telekomunikacji ziemskiej, zwłaszcza w obszarach słabo zaludnionych i o ubogiej infrastrukturze, na przykład takich jak Afryka, Ameryka Południowa, Indie, itp., oraz zapewnić możliwość stałej łączności wybranym osobom i instytucjom.

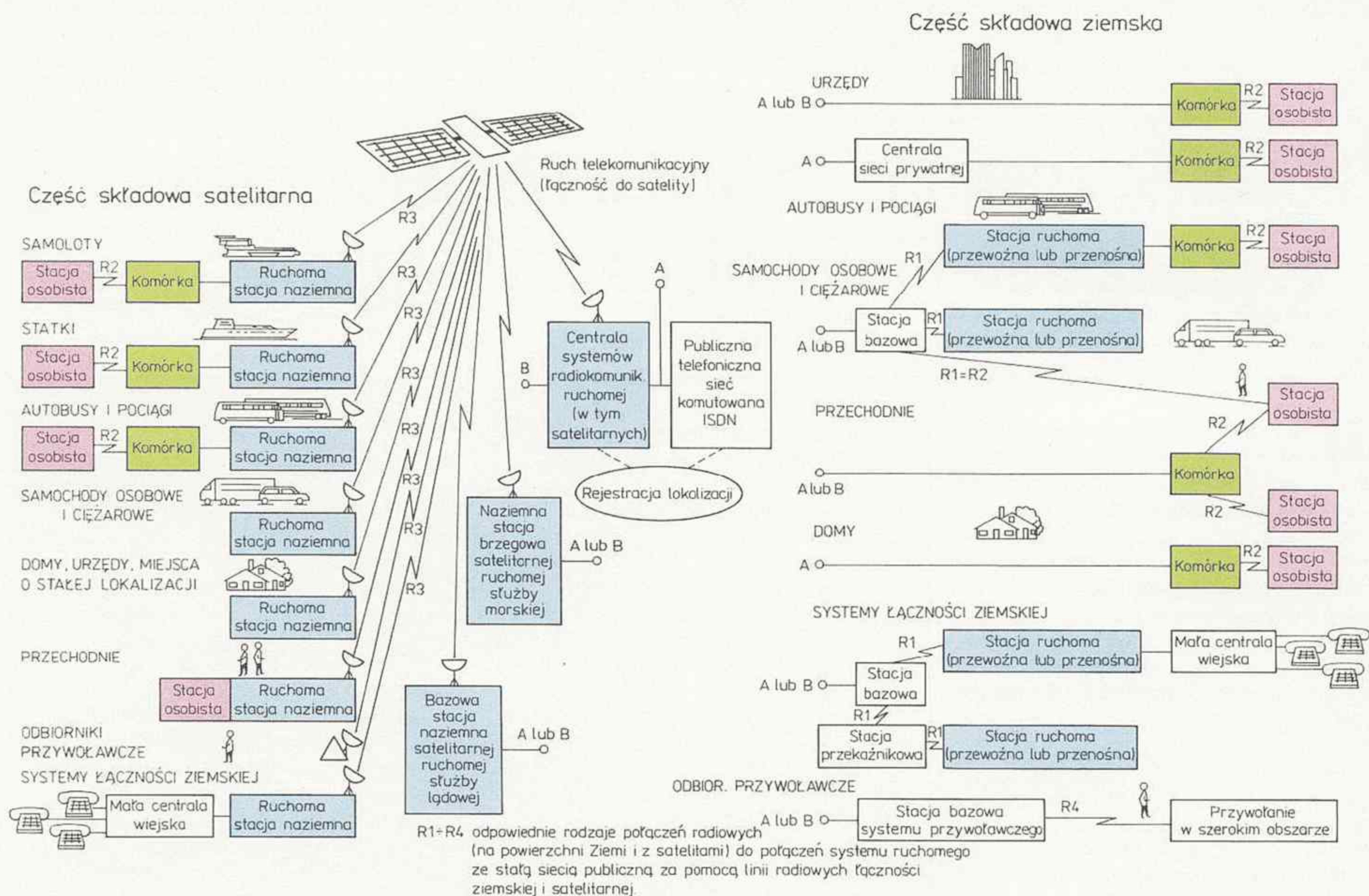
Zasada pracy systemów jest taka sama, jak telefonii komórkowej z tą jednak różnicą, że tutaj abonent będzie uważany za nieruchomego, a łączność będzie przejmowana przez coraz inne "komórki" satelitarne. Komórką satelitarną są wąskie wiązki anteny satelitarnej, oświetlające obszary powierzchni Ziemi o średnicy kilkuset kilometrów. Obszar obsługiwany przez jednego satelitę ma zazwyczaj średnicę około 4000 km i jest utworzony przez około 40 wymienionych wyżej komórek (wiązek antenowych).

W każdym rozwiązaniu system jest zarządzany z centralnych stacji naziemnych, sterujących i śledzących jego działanie. Współpracę systemu z komutowanymi sieciami ziemskimi, krajowymi lub lokalnymi (PSTN), zapewniają tzw. naziemne stacje pośredniczące (*gateway*). Stacje te współpracują przede wszystkim z centralami telefonicznymi, których rozmieszczenie na powierzchni Ziemi przewiduje się, w zależności od lokalnych potrzeb, w odległościach od kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów. Ze względu na koszty realizacji i eksploatacji systemu uzyskiwane tą drogą połączenia nie będą tanie. Mogą być nawet dziesięć razy droższe od konwencjonalnych systemów radiokomunikacji ruchomej, nic dziwnego jeżeli się weźmie pod uwagę zasięg łączności i problemy związane z poszukiwaniem abonenta ruchomego na obszarze całej kuli ziemskiej.

Istnieją również pewne podstawowe różnice parametrów projektowanych systemów, rzutujące w sposób decydujący na możliwości techniczne i operatywność każdego systemu, a w związku z tym i na koszty jego realizacji.



Rys. 1. Zasady pracy systemu



Rys.2.Struktura przyszłościowego systemu satelitarno-ziemskiego radiokomunikacji ruchomej (FPLMTS)

Jako najważniejsze różnice można wymienić:
1. Wysokość orbit nad powierzchnią Ziemi, zawierająca się w przedziale od około 700 do 1500 km.
2. Kształt orbit, przy czym najczęściej występują różne warianty orbit kołowych, polarnych lub nachylonych względem płaszczyzny równika.
3. Liczba satelitów, zawierająca w granicach od 24 (system Ellipso) do 66 (najnowsza wersja systemu Iridium).
4. Możliwości transmisyjne systemu; każdy system zapewnia połączenia radiotelefoniczne tego typu, co w ziemskich sieciach komórkowych, jednak większość dodatkowo obejmuje przywoływanie (paging), a niektóre również możliwość określenia położenia geograficznego abonenta z dokładnością rzędu 100 m.
5. Rodzaj stosowanej modulacji i wielokrotnego dostępu z podziałem częstotliwościowym, czasowym lub kodowym FDMA, TDMA, CDMA, przy czym w podanej kolejności wymieniania rosną przepustowości systemu i lepsze jest wykorzystanie widma (zwłaszcza gdy dodatkowo zastosowana jest zasada pracy z widmem rozproszonym) oraz mniejsze są wymagane moce nadawania. Jednocześnie jednak wzrastają trudności techniczne realizacji i eksploatacji systemu, zwłaszcza w aspekcie urządzeń segmentu naziemnego.
6. Średnią i szczytową przepustowość systemu. Na ogół przyjmuje się, że będzie można jednocześnie prowadzić kilkadziesiąt tysięcy rozmów telefonicznych. Szczytowa przepustowość systemu określona jako liczba rozmów na dany obszar powierzchni Ziemi, wyniesie kilka rozmów na 1000 km^2.

Czasami wymienia się również takie wielkości, jak liczba abonentów którzy mogą być obsługiwani przez satelitę (ze względu na ograniczoną moc nadawania) i liczba abonentów na komórkę (ze względu na ograniczenie wykorzystywanego pasma częstotliwości).

Jak wynika z geometrii, obszar łączności obejmowany przez satelitę jest różny w pobliżu równika i biegunów, zwłaszcza w przypadku orbit polarnych. W związku z tym przewiduje się, że – w zależności od chwilowego położenia satelity na orbicie – niektóre komórki będą w miarę potrzeb włączane lub wyłączane, poprzez odpowiednie zaprogramowanie anten satelitarnych.

Sprawdzenie abonenta, zestawienie połączeń i wystawienie rachunku będzie się odbywało przez pośredniczące stacje naziemne, jak obrazuje to rys. 1. Wywołujący abonent uzyskuje połączenie z najbliższym widocznym satelitą (wybór właściwego satelity z ponad kilku potencjalnie możliwych odbywa się na zasadzie odbioru najsilniejszego sygnału). Satelita przesyła dane identyfikacyjne abonenta do najbliższej stacji naziemnej, która przede wszystkim informuje o tym, czy wywołujący abonent jest w banku danych (czy nie został odłączony na wskutek niepłacenia abonamentu lub innych przyczyn), czy jego numer identyfikacyjny upoważnia go do łączenia się z całym światem. W przypadku otrzymania pozytywnej odpowiedzi satelita, poprzez kolejne satelity, łączy z żądanym abonentem. Sprawa jest względnie prosta, jeżeli wywołany abonent jest abonentem stacjonarnym, przyłączonym do centrali telefonicznej, współpracującej z określoną stacją naziemną i konkretnymi satelitami, zgodnie z numerem identyfikacyjnym abonenta wywoływanego.

Jednak jeżeli ma to być połączenie z abonentem ruchomym o niewiadomym miejscu pobytu, musi być uruchomiony system poszukiwania numeru abonenta przez sieć kolejno włączanych do operacji satelitów. Połączenie zaczyna być zestawiane dopiero po określeniu komórki, w której aktualnie znajduje się wywołany abonent. Przy założeniu, że obaj abonenci znajdują się w zasięgu dobrej łączności z satelitami, cała operacja nie powinna trwać dłużej niż kilka sekund. W przeciwnym razie, na żądanie abonenta wywołującego, operacja może być powtarzana wielokrotnie w określonych odstępach czasu.

Ze względów operacyjnych i taryfowych, w chwili połączenia, wywołujący abonent uzyskuje orientacyjne informacje o lokalizacji abonenta wywoływanego. Niektórzy przewidują, że

mogą z tego wynikać pewne komplikacje, gdyż miejsce pobytu abonenta może być inne, niż wynikałoby to z jego obowiązków służbowych lub rodzinnych. Może więc wystąpić naruszenie praw obywateli do intymności.

Na zakończenie tych rozważań należy podać orientacyjne dane techniczne podstawowych elementów rozpatrywanych systemów.

W członie kosmicznym przewiduje się stosowanie małych satelitów o ciężarze około 300 kg i żywotności do 10 lat. Poza satelitami aktualnie pracującymi w systemie będą stosowane satelity rezerwowe, które w razie awarii jednego z czynnych satelitów będą mogły być przesunięte na właściwą pozycję na orbicie. Ze względu na małą odległość od powierzchni Ziemi (w stosunku do satelitów na orbicie geostacjonarnej) przy porównywalnych mocach nadawania gęstość mocy wytwarzana przez nadajniki pokładowe na powierzchni Ziemi będzie kilka tysięcy razy większa. Satelity będą wykonane konwencjonalnie. Jedna rakieta będzie mogła wprowadzić na orbitę wiele takich satelitów jednocześnie, obniżając koszty realizacji całego systemu.

Stacja centralna zapewnia śledzenie satelitów oraz sterowanie i zarządzanie pracą całego systemu. Stacje pośredniczące służą do połączenia sieci satelitarnej z publiczną siecią telefoniczną, stałą i ruchomą. Stacje pośredniczące będą wyposażone w anteny o średnicach 3-5 metrów, przy czym dla zapewnienia dużej niezawodności pracy systemu przewiduje się stosowanie przestrzennego odbioru zbiorczego z dwiema lub trzema antenami rozmieszczonymi w odległościach kilkunastu kilometrów. Przy większym ruchu, na obszarze jednego kraju będzie pracowało kilka stacji pośredniczących, ale przy małym ruchu, może również istnieć sytuacja odwrotna, gdy jedna stacja będzie obsługiwała abonentów kilku krajów. Wymagane szerokości zajmowanych pasm L i K wynoszą odpowiednio kilkadziesiąt i kilkaset megaherców.

Typowe przenośne urządzenie abonenckie jest podobne do stosowanych w ziemskich sieciach komórkowych. Będzie to urządzenie z wysuwaną anteną teleskopową, o masie około 0,5 kg i mocy nadawania rzędu 500 mW. Nieco większe urządzenia będą instalowane w budkach telefonicznych oraz obiektach ruchomych w postaci samochodów i statków. Przewidywany koszt radiotelefonów od 500 do 2000 dolarów w zależności od możliwości transmisyjnych.

System jest przewidziany jako uzupełnienie konwencjonalnych systemów łączności i przeznaczony przede wszystkim dla podróżujących ludzi interesu. Nie będzie to system tani, zwłaszcza w pierwszym okresie amortyzacji dużych nakładów. W początkowym okresie, po około 2005 roku, liczba użytkowników nie przekroczy zapewne 1 miliona, a w następnym pięcioleciu może wzrosnąć do około 3 milionów. Poza względami finansowymi na rozwój tej formy komunikowania się będzie mieć wpływ możliwość zarezerwowania odpowiednich pasm częstotliwości i minimalna szybkość transmisji cyfrowej, do uzyskania wymaganej jakości mowy.

Należy podkreślić, że omówione globalne systemy satelitarnej radiokomunikacji ruchomej są traktowane tylko jako etap przejściowy do realizacji przyszłościowego, zintegrowanego, publicznego systemu ruchomej radiokomunikacji ziemskiej i satelitarnej, oznaczanego w dokumentach UIT jako system EPLMTS. Będzie on realizował funkcje publicznej łączności telefonicznej i przywoławczej, wydzielonych prywatnych sieci łączności, sieci łączności wiejskiej itd. obejmując linie transmisyjne, centrale i urządzenia końcowe umieszczone na obiektach stałych i ruchomych, na lądzie, morzu i w powietrzu. Rysunek 2 przedstawia poglądowo sposób realizacji połączeń w systemie, w różnych konfiguracjach łączy radiowych oznaczonych od R1 do R4 i realizowanych przy wykorzystaniu zakresów częstotliwości od około 1 GHz do 3 GHz. Przewidywana sumaryczna szerokość pasma wynosi około 200 MHz dla stacji ruchomych i około 50 MHz dla radiotelefonów osobistych. Przedstawiona konfiguracja sieci może w toku dalszych opracowań ulec jeszcze znacznej modyfikacji. Systemy te mogą być wprowadzone do eksploatacji nie wcześniej niż w końcu pierwszej dekady przyszłego wieku. Sprawą dyskusyjną jest zwłaszcza udział w systemie prywatnych, wydzielonych sieci lądowej radiokomunikacji ruchomej. □

Modulacja fazy w łączności cyfrowej (2)

mgr inż. Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

Odtworzenie sygnału zegarowego (wraz z jego właściwą fazą – jest to problem nr 2 modulacji PSK) jest możliwe np. przy wykorzystaniu układu synchronizacji fazy. W odbieranym ciągu stanów L lub H mamy do czynienia z dwukrotną zmianą fazy w czasie trwania bitu, co uniemożliwia jednoznaczne określenie polaryzacji odbieranego sygnału. Dopiero ciąg danych zawierający dostatecznie wiele zmian poziomów logicznych, a więc mający znacznie więcej momentów zmiany fazy w środku bitów niż na ich granicach, umożliwia określenie fazy sygnału zegarowego. Podobnie jak w przypadku odtwarzania podnośnej może tu być odtworzona najpierw podwójna częstotliwość zegarowa, która następnie zostaje poddana podziałowi. Przykład takiego rozwiązania jest przedstawiony na rys. 7 (szczegółowy schemat na rys. 9).

Otrzymany po demodulacji fazy (np. w poprzednim układzie) sygnał kombinowany zawierający dane i sygnał taktu jest doprowadzony przez ogranicznik i filtr 800 Hz do bramki "Exclusive-Or", gdy do jej drugiego wejścia doprowadza się odtworzony w obwodzie PLL sygnał zegarowy o fazie zgodnej lub przeciwnej z fazą sygnału oryginalnego. Na wyjściu bramki otrzymujemy pierwotny sygnał danych, którego stan jest określany przez widoczny dalej integrator połączony z komparatorem. Sygnał wyjściowy komparatora jest sygnałem NRZI i może być bezpośrednio doprowadzony do wejścia kontrolera TNC. Odpada tu więc (podobnie jak po stronie nadawczej) konieczność stosowania dekodera różnicowego. Jednocześnie zbocza wejściowego sygnału kombinowanego wyzwalają w momentach przejścia przez zero przerzutnik monostabilny, dostarczający krótkich (ok. 100 μs) impulsów synchronizujących układ PLL i są zliczane przez licznik modulo 15. Impulsy te, po odfiltrowaniu częstotliwości podstawowej (równej podwójnej częstotliwości zegarowej – 800 Hz) i ograniczeniu amplitudy, sterują komparator fazy PLL. Po podziale przez dwa sygnał wyjściowy VCO może być zgodny lub przeciwny w fazie w stosunku do nadawanego sygnału zegarowego. Odtworzenie właściwej fazy następuje w dalszej bramce Ex-OR pracującej jako przełącznik polaryzacji (fazy), sterowany sygnałem wyjściowym licznika modulo 15 z układem 4029. Licznik ten zlicza w górę i w dół impulsy z przerzutnika monostabilnego, a zmiana kierunku zliczania (w górę lub w dół) następuje w takt przesuniętego o 90° sygnału VCO. Na początku bitu licznik zlicza w górę, w środku następuje przełączenie na zliczanie w dół. Jeżeli odtworzony w obwodzie PLL sygnał zegarowy ma fazę zgodną z sygnałem nadawanym, stan licznika jest bliski zero (najwyższy bit = 0), przy fazie przeciwnej licznik zlicza do 15, a jego najwyższy bit (= 1) powoduje inwersję fazy odtworzonego sygnału zegarowego. Ponieważ przejścia przez zero występują częściej w środku bitu niż na jego początku, stan licznika jest bliski przeważnie zero lub, w przypadku gdy faza odtworzonego sygnału zegarowego jest odwrócona o 180° – 15. Stan wyjścia Q4 powoduje wówczas odwrócenie fazy sygnału zegarowego.

Rys. 7. Regeneracja taktu i danych

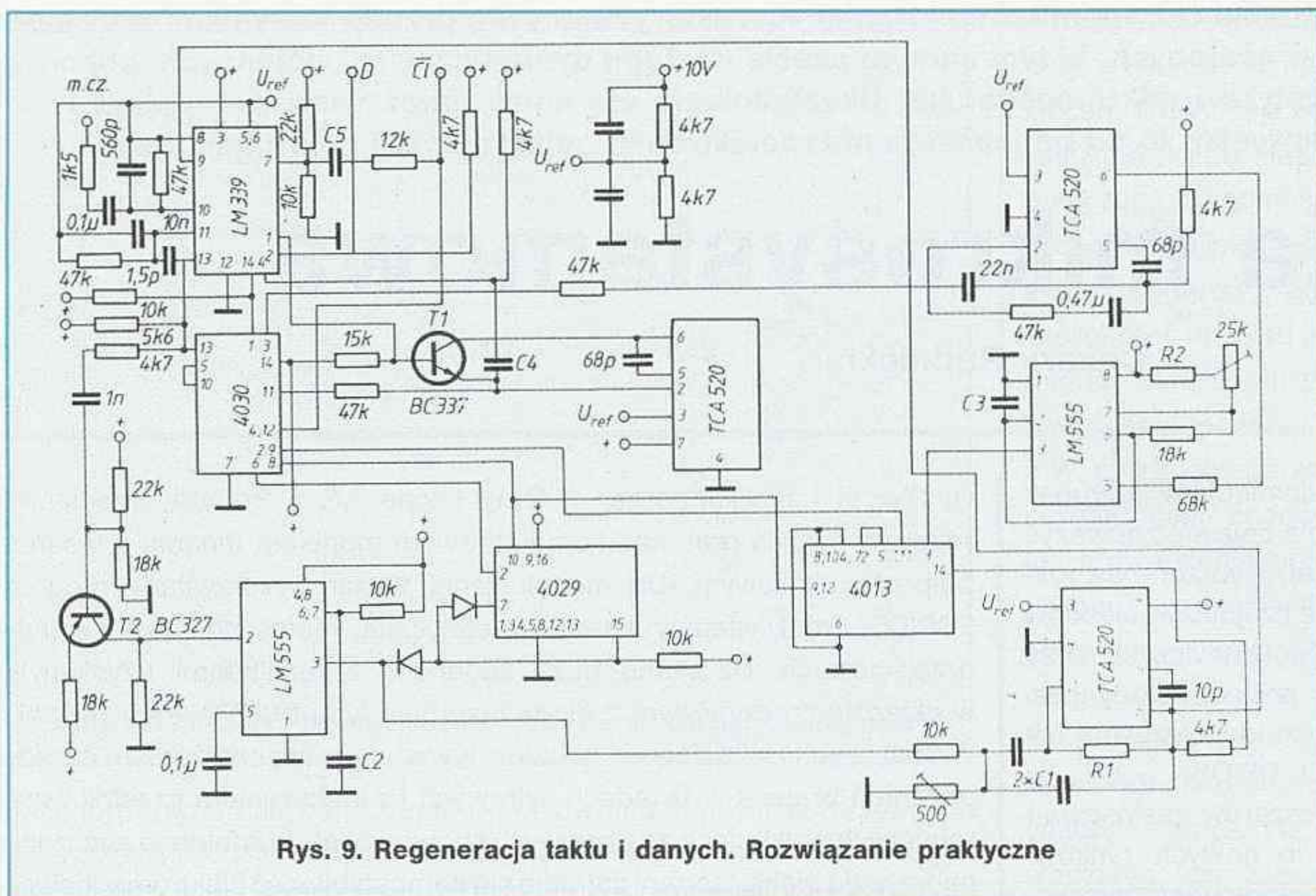
Rys. 8. Demodulator PSK. Przykład układu praktycznego

Po omówieniu zasad działania torów nadawczo-odbiorczych modemów PSK przedstawiam poniżej dokładniejsze schematy odpowiednich fragmentów rozwiązań modelu telemetrycznego z "CQ-DL" nr 10/1978. Schematy te mają służyć jako przykłady ułatwiające konstrukcję własnych modemów i podjęcie eksperymentów z modulacją PSK nie tylko w emisji packet-radio ale i w innych rodzajach emisji cyfrowych oraz umożliwiających podjęcie nasłuchów i łączności packet-radio przez satelity OSCAR (transponder RUDAK) lub JAS-1B. Rozwiązania te są przedstawione na rys. 8 i 9.

Elementy dobierane w układzie z rys. 9:

	400 Bd	4800 Bd
C1	47 n	4n7
R1	43 k	36 k
C2	10 n	1 n
R2	12 k	2k2
C3	15 k	1k5
C4	0,1 μ	10 n
C5	22 n	2n2

Szybkość transmisji 2400 Bd stanowi w zasadzie górną granicę w ramach kanału o szerokości 3 kHz. Dalsze jej zwiększanie jest możliwe w zakresach mikrofalowych, gdzie stosowane są większe szerokości kanału. Zgodnie ze wzorem Shannona zwiększenie szybkości transmisji bez zmiany szerokości kanału wymaga zwiększenia liczby rozpoznawanych stanów. Np. zastąpienie modulacji dwufazowej modulacją czterofazową umożliwia transmisję z szybkością 4800 Bd. Czterofazowa modulacja PSK jest uzyskiwana przez jednoczesną dwufazową modulację dwóch podnośnych, przesuniętych względem siebie w fazie o 90°, dlatego też nazywana jest również kwadraturową modulacją AM (QAM). Dane są transmitowane w postaci grup dwubitowych, przy czym każdy bit kluczuje fazę "swojej" podnośnej.



Rys. 9. Regeneracja taktu i danych. Rozwiązanie praktyczne

Najczęściej stosowane standardy kluczowania fazy mają oznaczenia V.22, V.22bis (DPSK), V.29 (16-pozycyjna PSK, z kombinowaną modulacją fazy i amplitudy, określana też jako kwadraturowa modulacja amplitudy QAM) oraz V.32 (32-pozycyjna QAM stosująca też tzw. kod Trellisa).

Szybkość transmisji grup wynosi w dalszym ciągu 2400 Bd, co wynika z utrzymania dotychczasowej szerokości kanału. Powyższy sposób modulacji odpowiada normie V.32.

Organizacja danych w grupy czterobitowe (16-stanowa modulacja fazy) umożliwia transmisję z szybkością od 2400 Bd (norma V.22bis) do 9600 Bd (norma V.29 – rys. 10). Z tą samą szybkością można pracować przy 16-stanowej modulacji wg normy V.32 (rys. 11).

11	01	10	11
o	o	o	o
10	00	00	01
o	o	o	o
01	00	00	10
o	o	o	o
11	10	01	11
o	o	o	o

Rys. 10. 16-stanowa modulacja PSK (V.22bis – 2400 Bd, V.29 – 9600 Bd)

1011	1001	1110	1111
o	o	o	o
1010	1000	1100	1101
o	o	o	o
0001	0000	0100	0110
o	o	o	o
0011	0010	0101	0111
o	o	o	o

Rys. 11. 16-stanowa modulacja PSK (V.32) – 9600 Bd

Obydwie kwadraturowe (przesunięte o 90°) podnośne są tu modulowane nie tylko w fazie ale i amplitudowo dla uzyskania (przedstawionych na rys. 10) 16 stanów. Każdy z bitów grupy moduluje więc odpowiednio fazę lub amplitudę "swojej" podnośnej. Norma V.29 jest jednym z bardziej rozpowszechnionych standardów w przewodowej (telefonicznej) transmisji danych i z pewnością znajdzie również zastosowanie w radiokomunikacji amatorskiej.

Oczywiście zgodnie ze wzorem Shannona zwiększenie szybkości transmisji przez zwiększenie liczby stanów podnosi dolną granicę stosunku sygnału do szumu, przy którym jest jeszcze możliwy prawidłowy odbiór. Np. dla osiągnięcia prawdopodobieństwa błędu 0,01% przy modulacji dwustanowej wystarcza stosunek sygnał/szum ok. 9 dB, przy 4-stanowej – 12 dB, a przy 16-stanowej – ok. 23,5 dB. Dla prawdopodobieństwa błędu 0,1% stosunki te wynoszą odpowiednio 7 dB, 10 dB i 22 dB, a dla prawdopodobieństwa 1% – 4 dB, 8 dB i 20 dB.

Krótkofalowcy amerykańscy stosują ostatnio dwufazową modulację PSK także przy szybkościach 9600 Bd. Wymaga to szerszego pasma przenoszenia odbiornika i nadajnika. W praktyce jest stosowane pasmo 6÷7 kHz co oznacza, że większość fabrycznych transceiverów musi być poddana przeróbkom. Stosowana dewiacja częstotliwości wynosi 3 kHz, co daje szerokość pasma w.cz. ok. 20 kHz. Przy europejskim odstępie kanałów 25 kHz możliwe byłoby stosowanie dewiacji 5 kHz. Wąskopasmowa modulacja częstotliwości (wskaźnik modulacji jest równy 0,5÷0,8) zmniejsza częściowo zysk wynikający ze stosowania dwufazowej modulacji fazy.

Konstrukcję modemu znacznie upraszcza zastosowanie odpowiednich scalonych modulatorów i demodulatorów, np. układów scalonych MC6172/MC6173 firmy Motorola lub XR2311. Modulator 6172 wymaga przyłączenia zewnętrznego przetwornika cyfrowo-analogowego (DAC), a demodulator 6173 – odpowiednich aktywnych filtrów wejściowych. Także we wspomnianym dalej modemie firmy Kantronics jest zastosowany układ scalony P423.

Modulacja PSK jest obecnie mniej rozpowszechniona niż FSK, dlatego też na rynkach zachodnich występuje znacznie mniej tego rodzaju sprzętu. Jedynymi kontrolerami TNC wyposażonymi fabrycznie w modem PSK są KPC2400 firmy Kantronics, MFJ1278T firmy MFJ i płytka wewnętrzna do komputerów klasy PC/XT/AT firmy DRSI. KPC2400 umożliwia także transmisję FSK z szybkościami 300/1200 Bd, odbiór map pogody w systemie faksymile – WEFAX oraz zastosowanie jako punktu węzłowego sieci – KA-node. Oprócz tego firma Kantronics wypuściła płytkę zawierającą tylko modem PSK dla 2400 Bd, przeznaczoną do podłączenia do dowolnego TNC. Większość TNC (np. MFJ 1270/1274, PK-232) zawiera wewnątrz wtyk umożliwiający odłączenie wewnętrznego modelu FSK i przyłączenie innego modemu zewnętrznego, np. lepszego modelu filtrowego KF lub właśnie modemu PSK. Wtyk ten nazywa się "modem disconnect" a w kontrolerach opartych na rozwiązaniu TAPR-TNC-2 ma oznaczenie J4. Podobne modemy, stanowiące wyposażenie MFJ-1278T i DRSI, są dostępne także oddzielnie i mogą być zastosowane nie tylko do uzupełnienia oryginalnych kontrolerów TNC ale i w większości innych kontrolerów. Modemy 9600 Bd w postaci płytki przeznaczonej do wbudowania do TNC lub modemu zewnętrznego podłączanego kablem oferuje m.in. firma Paccom.

Modemy 9600 Bd są modemami FSK i właściwie omawianie ich przekracza ramy obecnego artykułu, ale wspominam o nich jako o jeszcze jednej możliwości zwiększenia szybkości transmisji packet. Firma ta oferuje również modem satelitarny PSK/MSK 1200 Bd. Może on być użyty także w łącznościach naziemnych pracując w obu kierunkach z modulacją PSK i szybkością 1200 Bd; znany jest on pod nazwą modelu FUJI ponieważ system ten został po raz pierwszy użyty w komunikacji z satelitą OSCAR-FUJI.

Po podłączeniu modemu konieczne jest przełączenie szybkości pracy TNC na 2400 lub 9600 Bd. Niektóre kontrolery (oparte na rozwiązaniu amerykańskiej grupy krótkofalowców z Tucson – TAPR TNC-2) są wyposażone w specjalny przełącznik, w nowszych wersjach przełączenie następuje za pomocą rozkazu HBAUD. TNC-2 oparte ściśle na standarcie TAPR nie umożliwiają pracy z szybkością 2400 Bd lecz tylko z (przyszłościową) 9600 Bd, w innych np. PK-232 (SP-232), TNC- µ21 jest możliwy wybór obydwu. PK-232 wymaga dodatkowo drobnych przeróbek przed dołączeniem modemu 2400 Bd. Niestety, maksymalna szybkość pracy w "Digicom 64" wynosi tylko 1200 Bd, co ogranicza poważnie jego zastosowanie tylko do łączności satelitarnych MSK/PSK 1200 Bd (odpowiednie modemy nie zostały jeszcze opracowane).

Wzrastające zatłoczenie kanałów przyznanych do pracy w systemach cyfrowych spowoduje w najbliższym czasie wzrost znaczenia modulacji PSK w łącznościach naziemnych na zakresach UKF, a następnie KF, podobnie jak to się stało z innych względów w dziedzinie łączności satelitarnych. Niektóre ze stacji węzłowych sieci i skrzynek elektronicznych są już w tej chwili wyposażone w wejścia 2400 Bd PSK, na łączach między nimi stosowane są nieraz szybkości 9600 Bd, a planowane są również wejścia użytkowe pracujące z tą szybkością. □

W ciągu ostatnich dwudziestu lat nastąpił szybki rozwój mikroelektroniki charakteryzujący się przede wszystkim wzrostem stopnia złożoności monolitycznych układów scalonych. W tym samym czasie nastąpił dynamiczny rozwój innych, pozornie odległych dziedzin, takich jak mikrooptyka i mikromechanika. Ukształtowała się nowa gałąź wiedzy – technika mikrosystemowa, łącząca w sobie wszystko to co najlepsze z mikroelektroniki, mikrooptyki i mikromechaniki.

Technika mikrosystemowa

Cezary Rudnicki

Zwiększanie stopnia scalenia układów to dominujący kierunek w rozwoju mikroelektroniki. Podobne działania dają się zauważyć w technice mikrosystemowej (miniaturyzacja). Tworzone są rozbudowane systemy wielofunkcyjne składające się z czujników, układów obróbki i przetwarzania sygnałów oraz układów wykonawczych, przy czym wszystkie te bloki mogą być wytwarzane w postaci pojedynczej struktury krzemowej, w procesach technologicznych identycznych, jak np. przy wytwarzaniu układów scalonych cyfrowych CMOS.

Mikrosystemy będą prowadzić do rozszerzenia obszarów zastosowań układów mikroelektronicznych i otworzą drogi do nowych rynków. Realizacja tego zadania wymaga zacieśnienia współpracy interdyscyplinarnej i aktywnego rozwoju polityki licencyjnej. Wzrost stopnia złożoności mikrosystemów będzie prowadził do silniejszego powiązania technik związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Postęp, jaki dokonał się w ciągu ostatnich pięciu lat, spowodował znaczny wzrost zainteresowania konstrukcją mikrostruktur krzemowych. Jednym z większych osiągnięć ostatniego okresu było zbudowanie mikrosilnika napędzanego siłami elektrostatycznymi – struktury (bo trudno nazwać urządzeniem element o wymiarach poniżej 0,1 mm) obiecującej szerokie możliwości wykorzystania w nauce i technice. Obecne badania tej struktury zmierzają do zbadania jej właściwości mechanicznych bowiem dotychczasowy stan wiedzy umożliwił badania jedynie właściwości elektrycznych.

Począwszy od jesieni 1990 roku, w Berlinie, w nowoczesnym i funkcjonalnym gmachu ICC (International Congres Center), odbywają się doroczne kongresy ćMicrosystem Technologiesć połączone z ekspozycjami najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie.

Współczesna technika systemowa obejmuje cztery grupy zagadnień:
- symulację, projektowanie i testowanie,
- materiały i procesy technologiczne,
- zastosowania,
- prace rozwojowe.

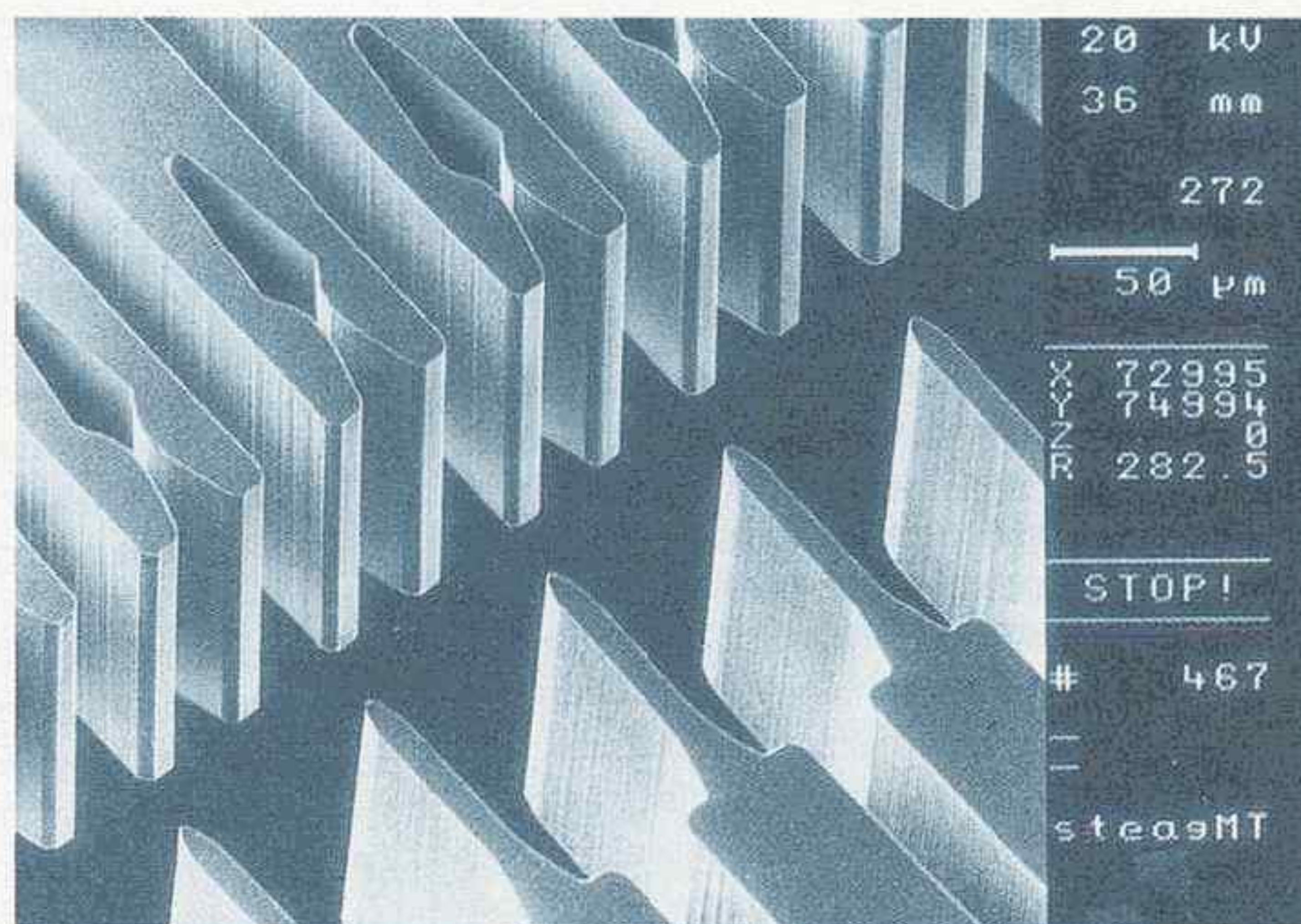
Z punktu widzenia symulacji, projektowania i konstrukcji obecnie wyróżnia się trzy grupy mikrosystemów:
- automatyczne układy przetwarzania sygnałów lub danych wytwarzane na jednej strukturze krzemowej; są to mikrosystemy w sensie ograniczonym,
- czujniki lub układy wykonawcze bądź zespoły czujników i układów wykonawczych z układami przetwarzania sygnałów; mikrosystemy w sensie rozszerzonym,
- mikrosystemy wielostrukturowe, łączące w sobie analogowe i cyfrowe układy przetwarzania sygnałów, mikrokomputery i czujniki; mikrosystemy o najszerszym znaczeniu.

Obecnie najbardziej są rozwinięte systemy projektowania automatycznego mikrosystemów grupy pierwszej, w mniejszym stopniu grupy drugiej i w zasadzie brak jest systemów automatycznego projektowania mikrosystemów grupy trzeciej. Jednym z warunków wprowadzenia automatycznego projektowania jest daleko posunięta standardyzacja czujników i techniki ich wytwarzania. Ponadto standardyzacja pozwoli na znaczną redukcję kosztów wytwarzania. Odnosi się to w pierwszym rzędzie do parametrów czujników jak: błąd pomiaru, zakres temperatur pracy, dynamika mierzonej wielkości, oraz do sposobów ich urzeczywistniania, rozwiązań analogowych lub cyfrowych.

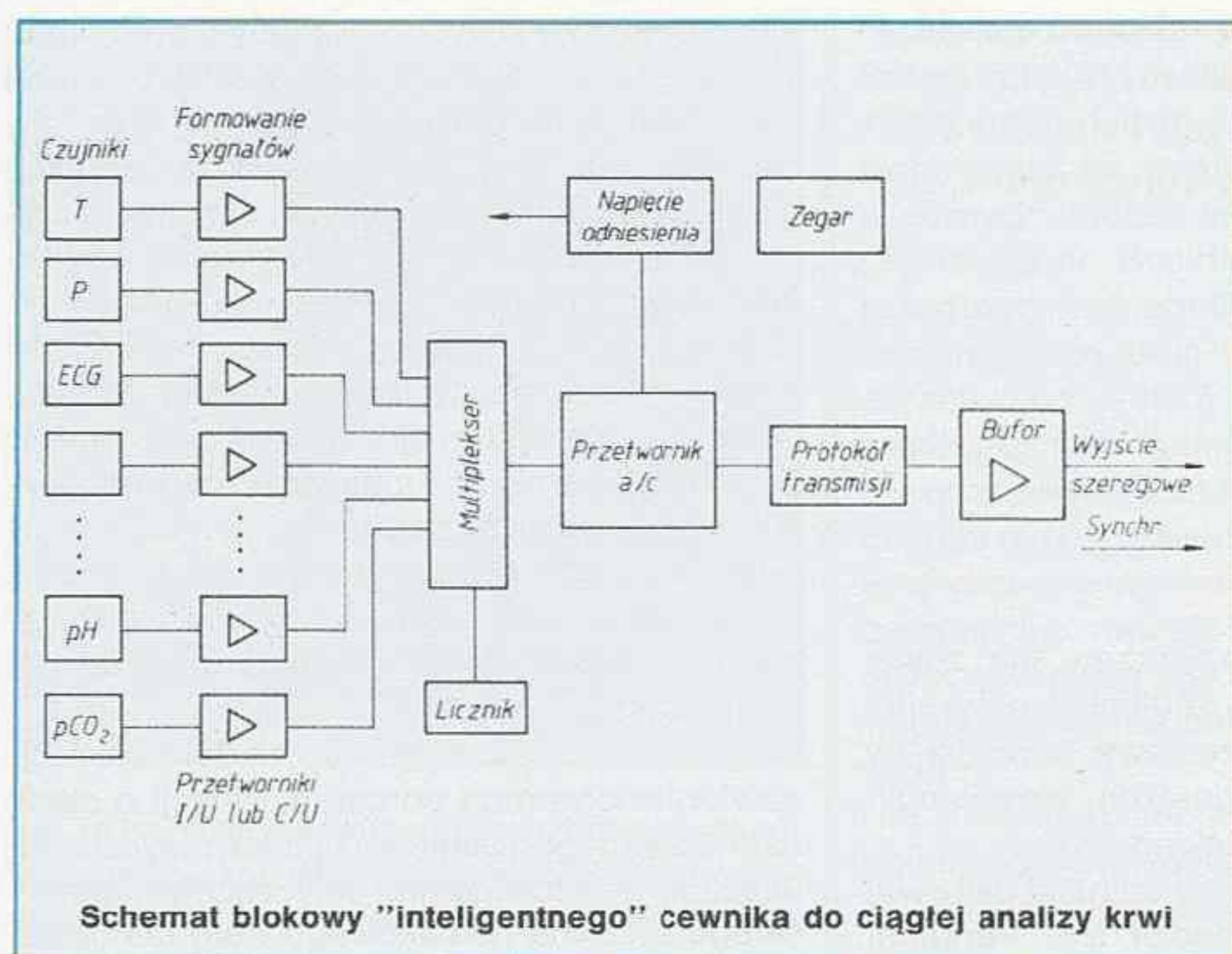
U. Meisel i S. Reinberger z firmy Krone AG z Berlina przedstawili rezultaty swoich prac nad komputerowym modelem modułu z laserem półprzewodnikowym. Do modelowania został wykorzystany program PSPICE, umożliwiający symulację statyczną, małosygnałową i stanów przejściowych. Uzyskano dużą zgodność z rezultatami uzyskanymi w układzie rzeczywistym z diodą laserową typu LC5272 firmy Hitachi.

Wzrost szybkości działania układów wyrażający się obniżeniem czasów opóźnień bramek w układach cyfrowych i zwiększeniem częstotliwości roboczych w układach analogowych spowodował, że istotnego znaczenia nabrały zjawiska, którymi zajmuje się kompatybilność elektromagnetyczna (KEM). KEM odgrywa istotną rolę w procesach projektowania wszystkich rodzajów urządzeń, elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych. Referat na temat symulacji komputerowej zjawisk KEM przedstawił W. John z niemieckiej firmy Siemens Nixdorf Informationssysteme AG. Autor zwrócił uwagę, że wymagania KEM nie są wystarczająco doceniane przez projektantów a powinny być uwzględniane we wszystkich fazach projektów, począwszy od faz najwcześniejszych. Odkładanie tych spraw "na później" może spowodować sytuację, w której spełnienie wymagań KEM staje się bardzo kosztowne lub wręcz niemożliwe. Spełnienie wymagań KEM podnosi jakość i walory użytkowe wyrobów. Tylko wówczas, gdy konstruktor potrafi przewidzieć zachowanie się układu lub urządzenia w różnych niesprzyjających warunkach elektromagnetycznych, możliwe jest produkowanie urządzeń niezawodnych. W referacie przedstawiono nowe urządzenia, systemy doradcze i biblioteki elementów służące analizie problemów KEM na płytkach drukowanych, m.in. symulator FREACS i współpracujący z nim program obliczający parametry linii przesyłowych TALC (Transmission Line Calculator).

Proces technologiczny LIGA umożliwiający wytwarzanie trójwymiarowych elementów mikromechanicznych omówili przedstawiciele Instytutu Mikrostruktur z Karlsruhe. Proces ten, składający się z operacji fotolito-



Fot. 1. Mikrozłącze stykowe



Schemat blokowy "inteligentnego" cewnika do ciągłej analizy krwi

grafii, formowania galwanicznego i profilowania, umożliwia otrzymanie elementów przedstawionych na zdjęciach, mikrozłącze o kontaktach odległych co 80 μm i wysokości 180 μm (fot. 1), i najmniejsze na świecie koło zębate o średnicy 20 μm, grubości 2,7 μm i module 0,3 μm (fot. 2). Mikrostruktury, wykonywane z metali, stopów metali, tworzyw sztucznych lub ceramiki mogą być wykorzystane do budowy czujników ruchu, czujników przyspieszeń i różnych elementów mikrooptycznych.

Powtarzalność i jednorodność są istotnymi czynnikami w wielu zastosowaniach. Małe koszty wytwarzania otwierają nowe potężne rynki, takie jak samochodowy; jest to jeden z najbardziej chłonnych rynków. Również inne branże, takie jak przemysł wyrobów konsumpcyjnych, urządzeń automatyki, sprzętu medycznego i urządzeń służących ochronie środowiska naturalnego, zgłaszają konieczność rozwijania nowych technik zaawansowanych mikrosystemów.

Wilfried Mokwa z Instytutu Układów i Systemów Mikroelektronicznych w Duisburgu przedstawił rezultaty prac dotyczących medycznych zastosowań mikrosystemów. Podstawą czujników stały się jonoczułe tranzystory FET, oznaczane w skrócie ISFET (Ion Sensitive Field Effect Transistors). Mogą one służyć do pomiarów chemicznych parametrów krwi.

W czasie intensywnej opieki medycznej bardzo ważnym czynnikiem jest bieżące określanie parametrów fizycznych i chemicznych krwi. Duża liczba tych parametrów wymaga częstego pobierania krwi od pacjenta, a analiza pobranych próbek pochłania wiele czasu. System automatycznego monitorowania parametrów krwi może zwiększyć skuteczność diagnoz umożliwiając lekarzowi szybkie podejmowanie decyzji. Ponadto taki system zmniejsza stresy u pacjenta, który i tak jest połączony z wieloma różnymi urządzeniami.

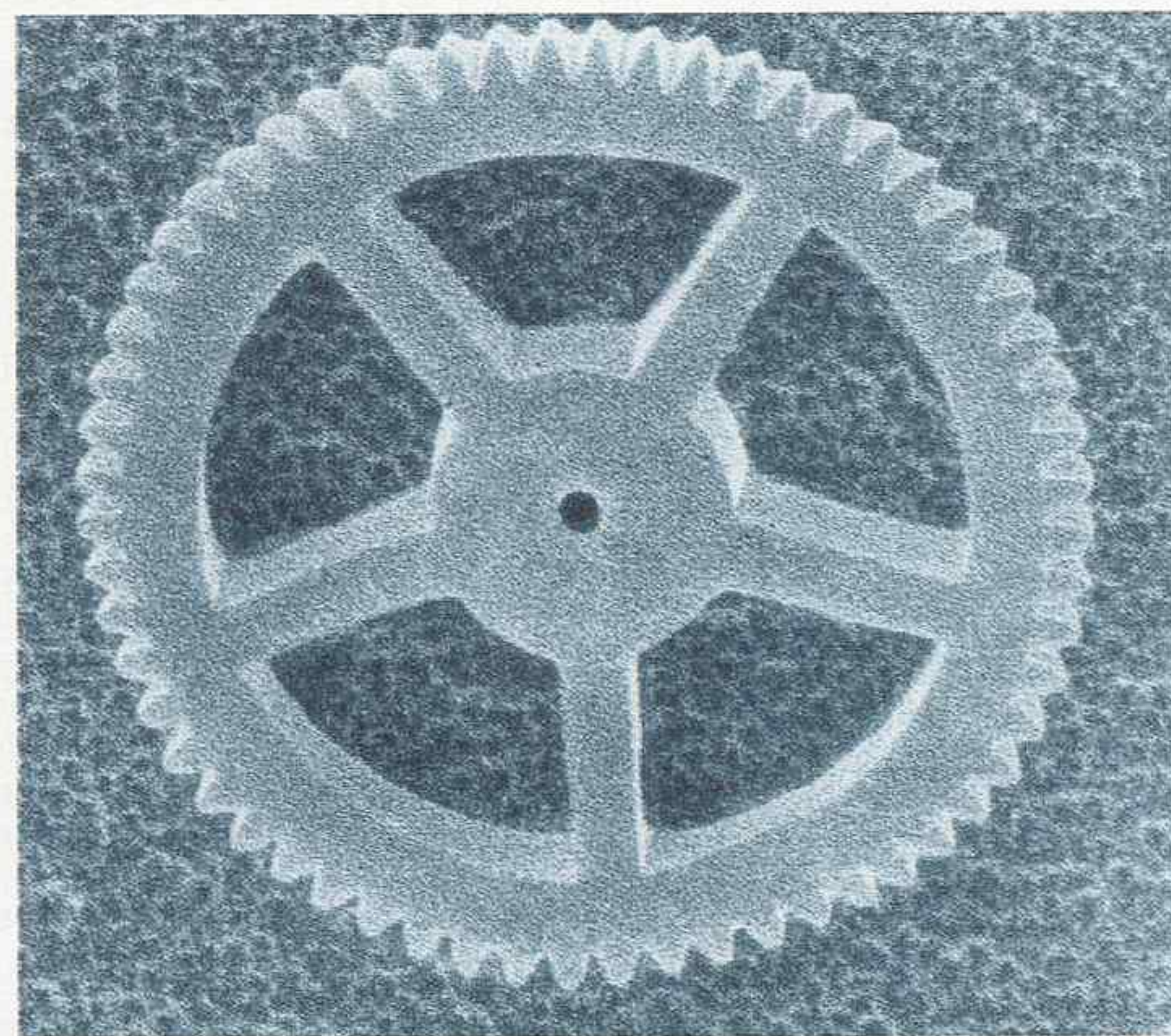
Realizacja systemu wymaga spełnienia wielu wymagań. Miniaturyzacja musi być tak daleko posunięta, aby możliwe było zbieranie danych z tak wrażliwych organów jak żyły, arterie i serce.

System musi być na tyle elastyczny, aby umożliwiał praktyczną realizację czujników parametrów fizycznych i chemicznych oraz układów elektronicznych przetwarzających wiele różnych sygnałów.

Przedstawione wymagania spełnia "inteligentny" cewnik o średnicy 2 mm, zawierający zespół czujników, przewidziany do umieszczania w krwioobiegu pacjenta. Czujniki (struktury krzemowe) są mocowane na podłożu poliamidowym ze złożonymi wyprowadzeniami. System umożliwia przetwarzanie sygnałów pochodzących z 16 lub więcej czujników (rysunku 1). Sygnały z czujników są wzmacniane i formowane (przetworniki prąd – napięcie) lub przetwarzane i formowane (przetworniki pojemność – napięcie) a następnie za pośrednictwem multipleksera są doprowadzane do przetwornika analogowo-cyfrowego, gdzie są sekwencyjnie przetwarzane na sygnały cyfrowe. Następnie, zgodnie z przyjętym protokołem transmisji, za pośrednictwem bufora, są doprowadzane do wyjścia. Te operacje elektroniczne są niezbędne w celu sprostania wymaganiom kompatybilności elektromagnetycznej. Bezpośrednie sygnały wyjściowe czujników byłyby bardziej narażone na działanie zakłóceń. Transmisja cyfrowa minimalizuje podatność na zakłócenia oraz redukuje liczbę niezbędnych przewodów połączeniowych. Całość jest połączona, za pomocą 5 przewodów, z urządzeniem zewnętrznym. Dwa przewody są niezbędne do zasilania układu (U i Masa), trzeci przesyła sygnał zegarowy. Sygnał DD na wyjściu szeregowym – o zmiennej szerokości impulsu – zawiera dane o stanach wszystkich czujników. Sygnał Synchr służy do synchronizacji urządzeń odczytujących. Zastosowanie techniki CMOS umożliwiło ograniczenie poboru mocy do 10 mW, co zapobiega wzrostowi temperatury krwi. Obecnie "inteligentny cewnik" jest poddawany testom klinicznym.

Do prowadzenia pomiarów parametrów fizycznych krwi w arteriach, wymiary przedstawionego cewnika są zbyt duże. Do takich zastosowań został przygotowany inny cewnik, o wymiarach 0,7 x 7 mm, zawierający czujniki temperatury i ciśnienia oraz układy obróbki sygnałów.

Do pomiaru temperatury zastosowano czujnik złożony z dwóch diod, przez które przepuszczane są różne prądy w kierunku przewodzenia. Jak wiadomo spadek napięcia na diodzie spolaryzowanej w kierunku przewodzenia jest zależny od temperatury i zmienia się ze wzrostem temperatury o ok. –2 mV/K. To zjawisko jest często wykorzystywane do pomiarów temperatury, ale nie w zastosowaniach medycznych. Wartość tego współczynnika nie jest stała, zmniejsza się ze wzrostem prądu polaryzacji diody, co jest przyczyną błędów, które przewyższają błędy



Fot. 2. Koło zębate o średnicy 20 μm

dopuszczalne w zastosowaniach medycznych. W czujniku dwudiodowym wskaźnikiem temperatury jest różnica spadków napięć na diodach. W zakresie 10÷50°C uzyskano dokładność pomiaru lepszą niż 0,1°C, co jest zgodne z wymaganiami medycyny.

Do pomiarów ciśnienia zastosowano czujnik z membraną wykonaną z polikrystalicznego krzemu, odizolowaną od podłoża typu n+. Membrana i podłoże tworzą w ten sposób kondensator o pojemności zależnej od ciśnienia. Wymiary pojedynczego czujnika wynoszą ok. 100 x 100 m. W celu uzyskania właściwej czułości czujniki są łączone równolegle. Czujnik złożony z 25 membran ma wymiary ok. 0,7 x 0,7 mm. Jego pojemność zmienia się 6–krotnie przy zmianie ciśnienia o 250 mbarów.

L I T E R A T U R A

Micro System Technologies '91; VDE–Verlag GmbH Berlin Offenbach (pod redakcją R. Krahna i H. Reichla) □

Tegoroczne targi CeBIT'94 w Hanowerze zgromadziły 5800 wystawców z 54 krajów. Odpowiada to idącej w tysiące liczbie eksponatów, wśród których były zarówno wyroby nowe, ulepszone wersje znanych urządzeń, jak i nowe całe instalacje, np. do "ekologicznego" zagospodarowania zużytych kineskopów, nie mówiąc o programach komputerowych.

CeBIT '94

Jerzy Frydrychowicz

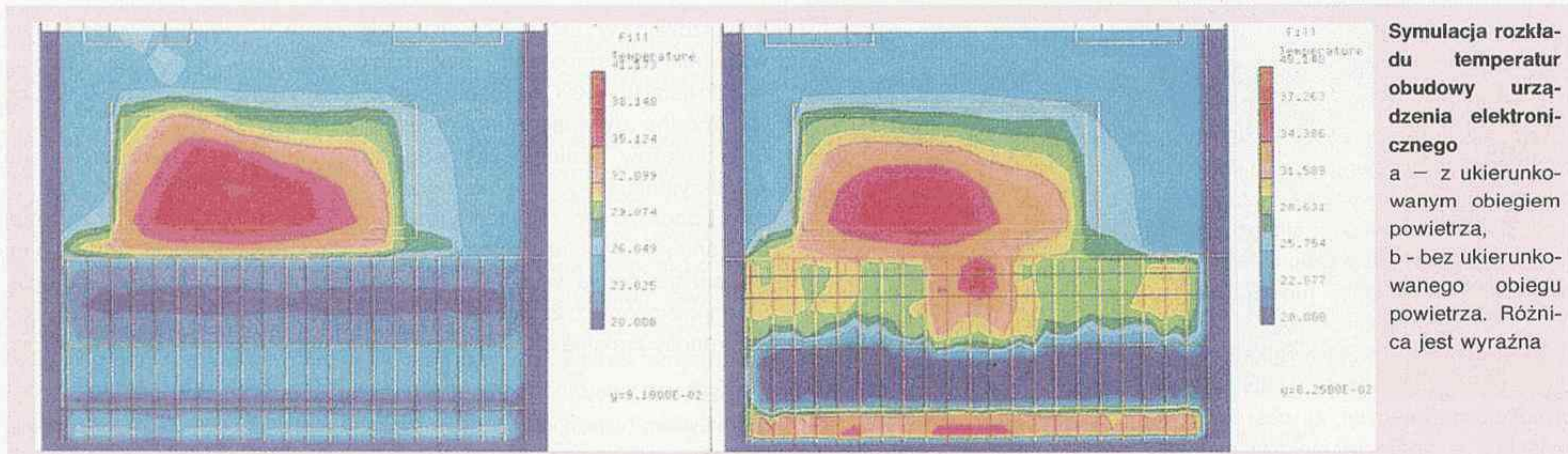
Jak takie mnóstwo różnorodnych eksponatów opisać? Na szczęście organizatorzy sklasyfikowali eksponaty do kilku grup, z najważniejszymi, jak: technologia informatyczna, technika biurowa oraz telekomunikacja.
Technologię informatyczną zdominowały systemy multimedialne – wynik konsekwentnego wzbogacania komputerów osobistych o pomoce audiowizualne, jak: obraz, dźwięk i syntetyczna mowa. Jak można się było przekonać, stan tej techniki umożliwia przetwarzanie i przesyłanie na odległość obrazów i dźwięków, nawet całych sekwencji filmów, o jakości zbliżonej do profesjonalnej. Problemy związane z niezbędną tu dużą pojemnością pamięci rozwiązywały narzędzia i pomoce, jak monitory wielkoekranowe, nowoczesne procedury kompresji dźwięku, jak JPEG i MPEG i nośniki pamięci – dyski optyczne, z których jeden, miniaturowy wyrób o nazwie MD-data i pojemności 140 MB, ma szansę zostać standardowym nośnikiem informacji już w niedalekiej przyszłości, wypierając zwykłe dyskietki.
Drugą dominantą targów CeBIT'94 była telekomunikacja, branża reprezentowana przez 540 wystawców. Tu był widoczny wzrost roli techniki ISDN. Sprzężenie między urządzeniami ISDN a komputerami umożliwia oglądanie przesyłanej informacji na ekranie monitora. Zaznacza się przechodzenie od narodowych do ogólnoeuropejskich standardów w technice ISDN, której szerokopasmowa odmiana umożliwia szybkie przenoszenie obrazów, niezbędne do realizacji np. wideokonferencji. Technologia światłowodowa w telekomunikacji była reprezentowana przez firmy wytwarzające kompletne laserowe łącza kierunkowe i osprzęt do tychże, jak: regeneratory sygnału, konwertery przetwarzające sygnały optyczne doprowadzone z światłowodów gradientowych lub wielomodowych do "przyszłościowej" postaci jednomodowej (i odwrotnie). Tę ofertę uzupełniali producenci drobnego osprzętu, jak: złącz, sprzęgaczy, nadajników, multiplekserów itp. Przedstawiono również zestawy narzędzi (w wersji polowej i laboratoryjnej) do "zarabiania" końców kabla światłowodowego.
W dziedzinie szeroko pojętej techniki biurowej powszechną ciekawość budził tzw. Personal Digital Assistant, czyli komputer obsługiwany piórem świetlnym, który ponadto udostępnia użytkownikom komunikowanie się ze sobą, np. przez telefon lub faks. Przedstawiono mnóstwo ulepszeń znanych od dawna urządzeń, jak systemu SNAP umożliwiającemu bezkonfliktowy dostęp do drukarki do 20 komputerom. Na wzrost kosztów usług pocztowych w Europie Zachodniej przemysł zareagował opracowaniem ciekawych systemów analizy i racjonalizacji tych kosztów w przedsiębiorstwie. CeBIT'94 przybliża również, jak się wydaje, koncepcję "biura bez papieru".

Publiczność na CeBIT'94

Organizatorzy CeBITu'94 przygotowali się do obsługi 670 tys. zwiedzających, w tym tzw. szerokiej publiczności, dziennikarzy i specjalistów. Tych ostatnich pojawiło się na targach 105 tys.; pochodzili głównie z firm mniejszych (zatrudniających do 200 osób). Połowa tych firm zajmuje się handlem i usługami.
Szerokiej publiczności oferowano zwykłe na takich imprezach atrakcje, zaś wszystkim – oglądanie krążącego nad terenem Targów i miastem autentycznego sterowca – reklamy INTEL'a (Pentium). Zwłaszcza po zmierzchu, oświetlone reflektorami mocowanymi do gondoli srebrzyste cygaro, robiło duże wrażenie.

Kanada-współgospodarz CeBIT'94

Współgospodarzem tegorocznych Targów była Kanada. Kraj zajmujący drugie miejsce w świecie jeśli chodzi o powierzchnię, obejmujący kilka stref czasowych i klimatycznych, musi w planach rozwoju uwzględniać telekomunikację i sieci informatyczne. Jest on więc interesujący zarówno jako uczestnik międzynarodowego podziału pracy, dzięki znacznemu potencjałowi techniczno-produkcyjnemu, jak i jako rynek zbytu oraz cel inwestycji kapitałowych. Zachęta do współpracy i inwestycji znamionowała całość ekspozycji kanadyjskiej. Realizowano ją zresztą umiejętnie. Już sam sposób wypowiadania przez Kanadyjczyków (bez wyjątku dwujęzycznych) powitalnego "Hii !" z towarzyszącym uśmiechem budził sympatię. "Kompleks kanadyjski" ochraniał pluton Kanadyjskiej Królewskiej Policji Konnej w tradycyjnych mundurach.
Udostępniana zainteresowanym dokumentacja zawierała ogromną porcję informacji o stanie działu zwanego Technologia Informatyczna (IT) włącznie ze szczegółami dotyczącego kanadyjskiego systemu podatkowego i ulg dla inwestorów i instytucji zlecających prace badawczo-rozwojowe. Za pomocą zainstalowanych na Targach urządzeń zainteresowani mogli właściwie przekonać się o zaletach techniki zwanej "wideokonferencja". Seanse polegały np. na nawiązaniu łączności z terenu targów (via satelita) z wybranym biurem podróży w Kanadzie, przejrzeniu na ekranie monitora prospektu z ofertami urlopowymi, a następnie załatwieniu formalności, widząc cały czas swego rozmówcę, rozmawiając z nim i być przez niego widziany.
Inne "przeboje" wystawiane przez sektor TI Kanady, to owoc pracy pięciu firm – pasjonujący pokaz praktycznego stosowania techniki multimedialnej dla potrzeb oceanografii, m.in. system kartografii trójwymiarowej. Specjalnie do tego celu skonstruowana mysz o sześciu stopniach swobody umożliwia penetrację skomplikowanych, przestrzennych zbiorów danych. Duże wrażenie wywoływały pokazy "rzeczywistości urojonej" (Virtual Reality), wykorzystujące system Mandala VR. Wchodzące w skład systemu kamery wideo i komputer rejestrują eksperymentatora w czasie rzeczywistym i przenoszą go jak gdyby w nową rzeczywistość, w której kontroluje on zachowanie swojego "urojonego" Ja i oddziaływanie z innymi "urojonymi" bytami bez ingerencji fizycznej. Np. scenariusz przewiduje kąpiel w "urojonej" zatoce pełnej rekinów, których obrazy reagują na obraz rzeczywisty eksperymentatora, przekazywany systemowi za pomocą odbiornika TV; seans można wzbogacić o efekty animacyjne, dźwiękowe, elementy robotyki itp.



Symulacja rozkładu temperatur obudowy urządzenia elektronicznego
a – z ukierunkowanym obiegiem powietrza,
b - bez ukierunkowanego obiegu powietrza. Różnica jest wyraźna



Fakt, że na rynku pojawiły się "walizki monterskie" dla techników konserwujących łącza światłowodowe świadczy, jak bardzo rozpowszechniony jest ten typ łączności

Kanadyjczycy przedstawiali również zastosowania nowej stosunkowo techniki transmisji asynchronicznej (ATM-Asynchronous Transfer Mode), której zasadniczą zaletą jest zdolność przenoszenia mowy, danych (w tym grafiki) i obrazów jednocześnie po wielu sieciach. Zainteresowani o zaletach ATM mogli przekonać się praktycznie.

Seminaria, odczyty. Udział szkół wyższych

Szczególnie do odwiedzających CeBIT specjalistów adresowane były referaty wygłaszane w Centrum Seminaryjnym targów (średnio 25 dziennie) w kilku salach jednocześnie. One to właśnie zawierały najistotniejsze informacje o stanie aktualnym i kierunkach w dziedzinach reprezentowanych na targach.

W planowaniu wyprzedzającym i badaniach systemowych niemały jest udział wyższych uczelni. Tematyka prac w różnym stopniu związanych z technologią informatyczną jest bardzo szeroka; tu podamy jedynie kilka przykładów.

Powstała w 1992 r. w celu praktycznego wykorzystania prac Katedry Informatyki I Uniwersytetu w Darmstadt firma Fuzzy Logic Systeme GmbH prezentowała tematykę zastosowań przemysłowych teorii zbiorów rozmytych (Fuzzy Sets); szczególnie dotyczy to sterowania procesami technologicznymi, pomiarami, badania jakości i wspomaganie podejmowania decyzji.

Wyższa Szkoła Zawodowa w Dortmund przedstawiła prace dotyczące rozpoznawania wzorców i obrazów w diagnostyce lekarskiej, szczególnie onkologii. Oparta jest na koncepcji sieci neuronowych i algorytmów genetycznych.

Uniwersytet Zagłębia Ruhry w Bochum przedstawia pracę związaną z rozwojem opartych na koncepcji sieci neuronowych automatycznych pojazdów (MARVIN), rozpoznających trasę.

"Desantem w przyszłość" jest projekt zintegrowanego, bezobsługowego systemu wypożyczalni samochodów, stanowiącego rozwinięcie istniejących w niektórych wielkich miastach organizacji udostępniających odpłatnie swym członkom rozproszony na terenie miasta park samochodowy. Ma to złagodzić problemy wynikające z indywidualnej motoryzacji w obszarach gęsto zaludnionych, jednocześnie racjonalizując transport osobowy (Uniwersytet Siegen).

Wiele prac dotyczyło tematów odległych od techniki, jak np. analiza i klasyfikacja średniowiecznych skrótów łacińskich (Uniwersytet Zagłębia Ruhry, Bochum). Przepisywanie ksiąg przed wynalazkiem Gutenberga było kosztowne (drogi pergamin i nieraz lata pracy), więc opracowano system skrótów, który bywa dla współczesnych trudny do rozszyfrowania, stąd zapotrzebowanie na taki słownik. Rasowy technokrata nie uzna takiej pracy za godną wzmianki w czasopismie technicznym, choć przecież badania tego rodzaju zwiększają stopień społecznej akceptacji dla techniki, poza tym i nam współczesnym są potrzebne aktualne słowniki skrótów.

Nie znalazłem natomiast informacji dotyczącej badań podstawowych, prowadzącej do pojawienia się nowych technologii.

Medycyna, ochrona środowiska

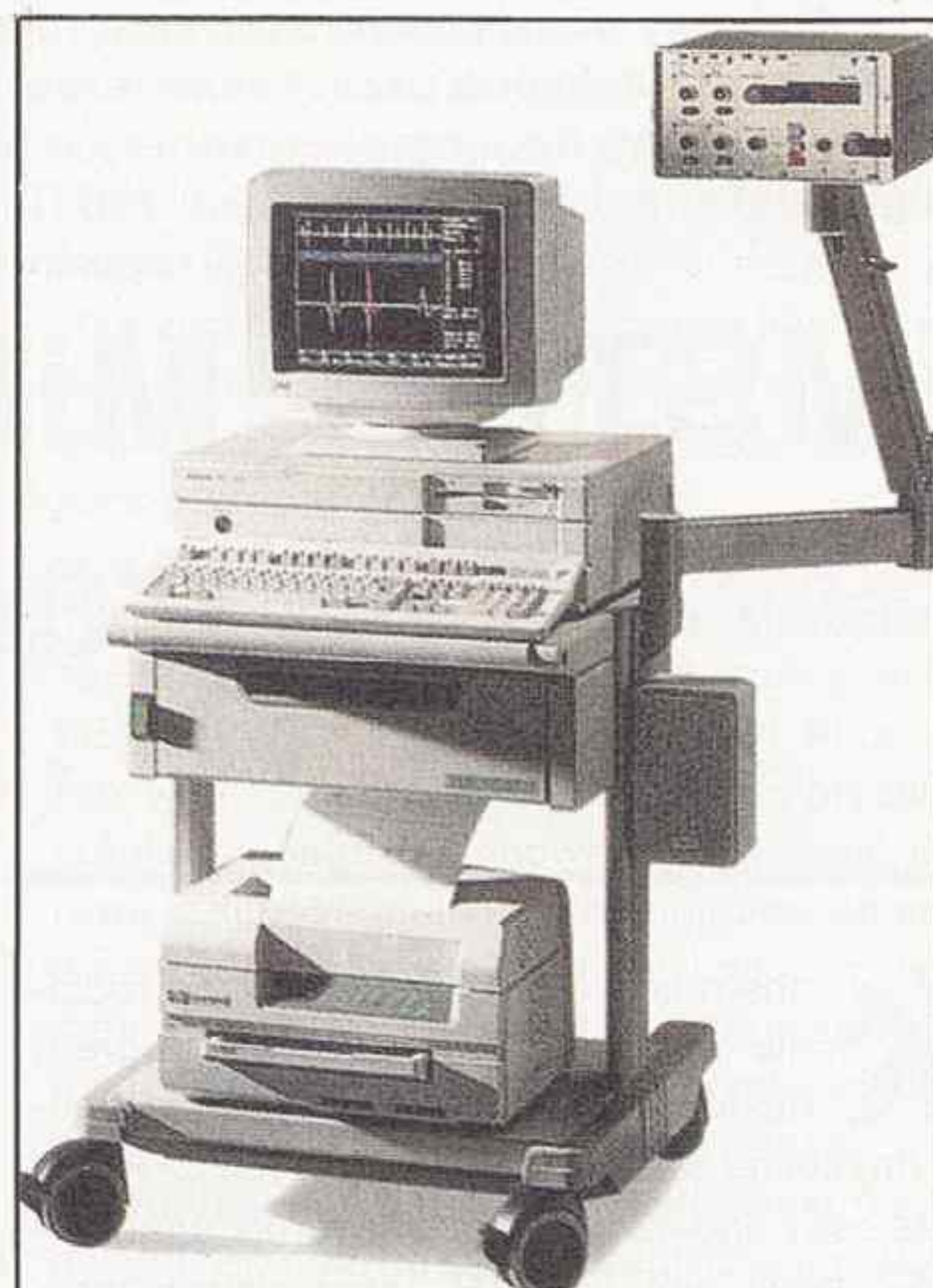
Zdrowie i środowisko są oczywiście dobrami same z siebie, co nie oznacza, że nie mogą być źródłem zysków. Zastosowania medyczne technologii informatycznej stanowiły zauważalną część eksponatów. Skala rozwiązań obejmowała drobne usprawnienia, jak PC-ty z czytnikiem wyników analiz, czy innej informacji, przez oprogramowanie racjonalizujące pracę kliniki czy gabinetu stomatologicznego, po skomplikowane instalacje.

W medycznych zastosowaniach TI spory udział mają metody i urządzenia pomiarowe, jak i symulacja komputerowa.

Problematyce "ekologicznego zagospodarowania" złomu elektronicznego była poświęcona ekspozycja "Chancen 2000", gdzie pokazywano koncepcję wtórnego wykorzystania, ewentualnie przyjaznego dla środowiska niszczenia owego złomu.

Znana niedogodność komputerowych systemów wspomagania projektowania (Computer Aided Design), wynikająca ze zbyt małych wymiarów ekranu monitora, stanie się mniej odczuwalna dzięki szybkim ploterom wielkowymiarowym, nanoszącym rysunek na zmazywalną na sucho folię wielokrotnego użytku w odpowiednim formacie, np. A0. Projektant ogarnia zawsze całość aktualnego stanu swego dzieła, co znacznie zmniejsza wysiłek z jakim związana jest ta niełatwa przecież praca twórcza. Nowoczesne projektowanie z wąskimi "marginesami bezpieczeństwa" wymaga wieloparametrowej symulacji wpływów ubocznych. Odnosi się to w szczególnym stopniu do urządzeń elektronicznych i ich obciążenia cieplnego. Program symulacji Flotherm demonstrowany na Targach, był reklamowany jako sposób na skrócenie czasu projektowania urządzeń, z jednoczesnym zmniejszaniem prawdopodobieństwa awarii. Symulacja wskazała optymalny w konkretnym przypadku kierunek obiegu powietrza chłodzącego.

Warto wspomnieć o technikach odtwarzania, rejestracji i archiwizacji obrazu prezentowanych na tegorocznych Targach CeBIT. Nowe algorytmy korekcji obrazu umożliwiają wykonanie za pomocą plotera powiększenia zdjęcia kolorowego do formatu A0, przy czym jakość powiększonej kopii, m.in. dzięki wspomnianym algorytmom, może górować nad oryginałem.



a

Zdrowie to cenne dobro, ale i świetny interes; a — komputer osobisty przystosowany do potrzeb elektrofizjologii klinicznej, b — elektroencefalograf komputerowy z procesorem RISC

b



Podobnie jest z opartymi na skanerach systemami archiwizacji obrazów; wszystkie skanery (nawet ręczne, pojawiają się coraz więcej), są wyposażone w oprogramowania typu OCR (Optical Character Recognition), służące archiwizacji dokumentacji pisanej.

Zwiedzając CeBIT'94 nie znalazłem niczego co byłoby odsłonięciem nowych horyzontów. Powszechna jest obecność produktów rzetelnej, przemyślanej i racjonalnie zainwestowanej pracy, ożywionej duchem innowacji i to zarówno w dziedzinie sprzętu, oprogramowania, jak i planowania wyprzedzającego oraz badań systemowych. □

Opisany poniżej mikrokomputerowy system transmisji danych (MSTD) został zaprojektowany, jako urządzenie pomiarowo-kontrolne przeznaczone do pomiaru sygnałów z czujników pomiarowych (temperatury, wilgotności, ciśnienia, stężenia gazów itp.), przetworzenia ich na postać cyfrową, a następnie przesyłania w standardzie RS-232C do zewnętrznego komputera, np. IBM PC, AMIGA. MSTD może jednocześnie obsługiwać 256 punktów pomiarowych, zastępuje tradycyjne rejestratory elektryczne z zapisem na taśmie papierowej.

MSTD – Mikrokomputerowy system transmisji danych

Tomasz Rutkowski

Konstrukcja MSTD jest oparta na rodzinie mikroprocesorów Z-80. Program obsługi systemu (w języku maszynowym) został zapisany w pamięci typu EPROM. Zastosowano 12-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy typu ICL7109. Transmisję (szeregową) nadzoruje programowany układ szeregowego wejścia-wyjścia typu 8251A, umożliwiający pracę w pełnym dupleksie, z szybkością 300 bodów, na odległości do 1500 m.

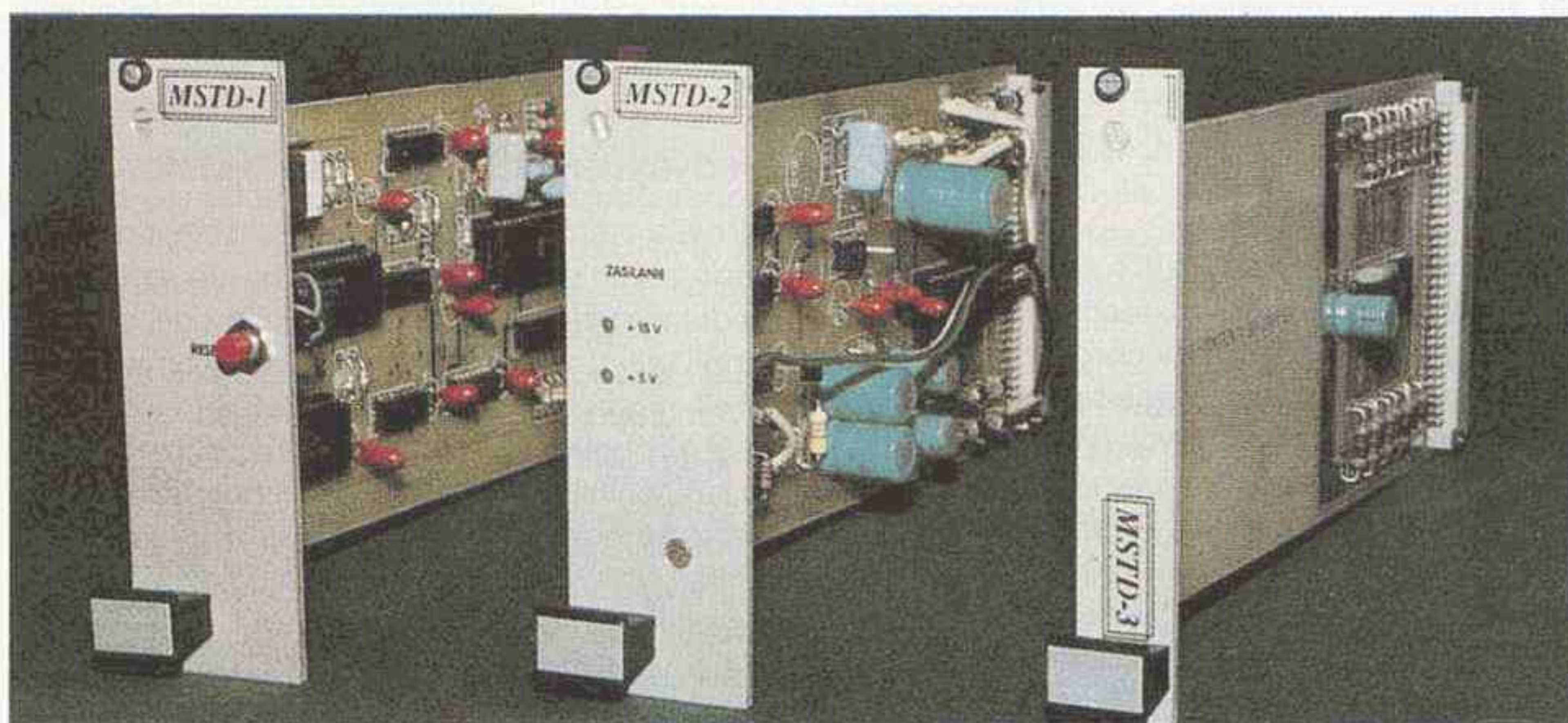
W skład systemu MSTD wchodzą trzy rodzaje paneli (rys. 1), wykonanych w formacie EUROKARTY (100 mm * 160 mm), technologią druku dwustronnego z metalizacją otworów. Każdy panel jest wyposażony w płytę czołową oraz złącze pośrednie 64-stykowe. Są to panele:
- mikrokomputera MSTD-1
- transmisji MSTD-2
- kluczy analogowych MSTD-3.

Liczba paneli MSTD,3 w systemie jest uzależniona od wymagań odbiorcy. Konfiguracja systemu jest ograniczona dwoma parametrami, a mianowicie:

1. liczba punktów pomiarowych nie większa od 256,

2. łączna szerokość wszystkich paneli nie może być większa niż wolne miejsce w obudowie EUROKARTY.

System może być zamontowany we własnej obudowie lub w wolnych przestrzeniach obudowy EUROKARTY typu 3U innych urządzeń.



Rys. 1. Widok systemu MSTD

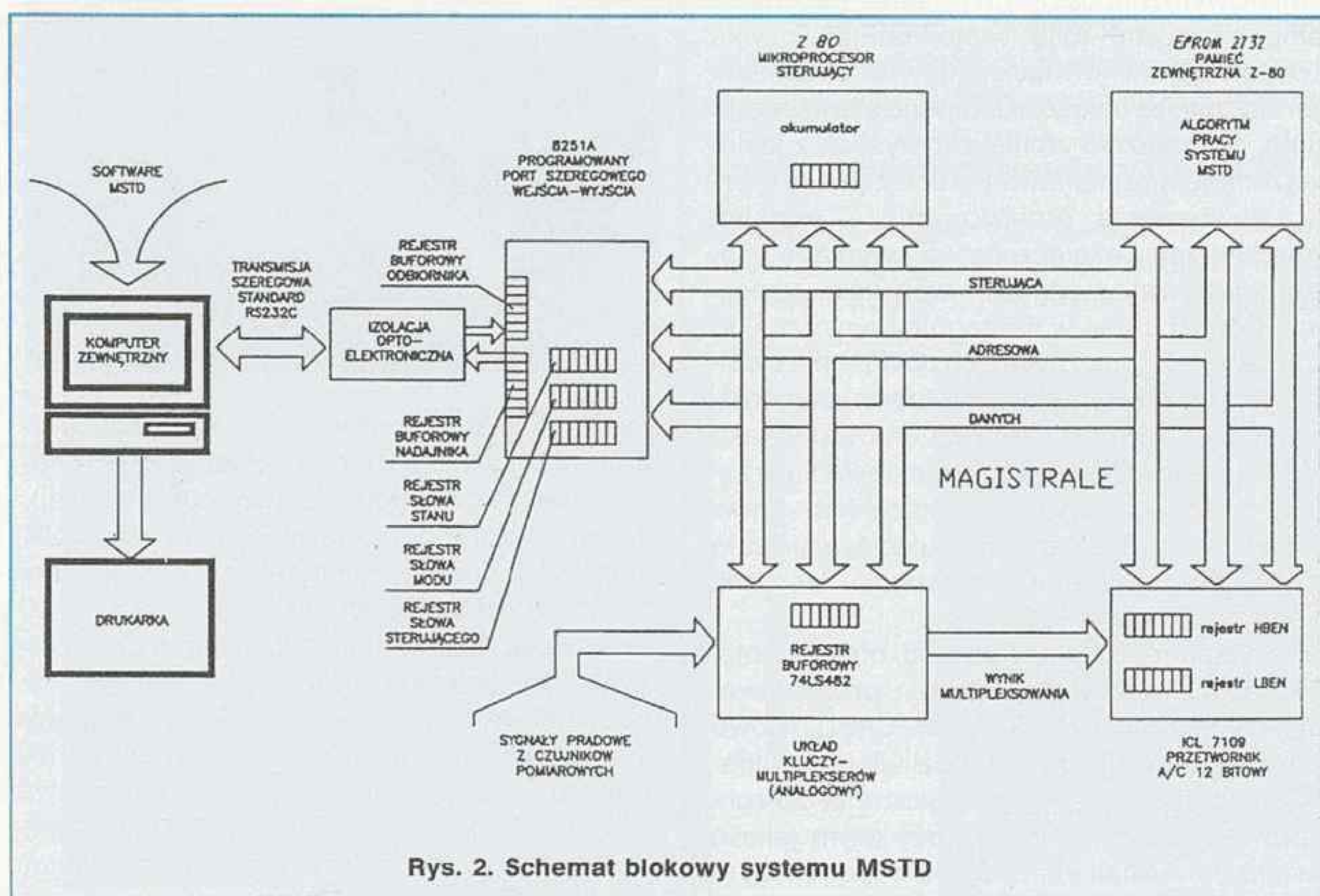
Schemat blokowy systemu MSTD jest przedstawiony na rys. 2.

Zadaniem panelu mikrokomputera MSTD-1 jest sterowanie pracą całego systemu, tj. odbiór rozkazów przesyłanych z komputera zewnętrznego, wybór punktu pomiarowego, pomiar i przetworzenie wielkości analogowych na postać cyfrową, uformowanie danych dla transmisji do komputera zewnętrznego. Przycisk RESET na płycie czołowej umożliwia ręczne wyzerowanie systemu w sytuacji wystąpienia tzw. "zawieszenia" pracy mikroprocesora Z-80.

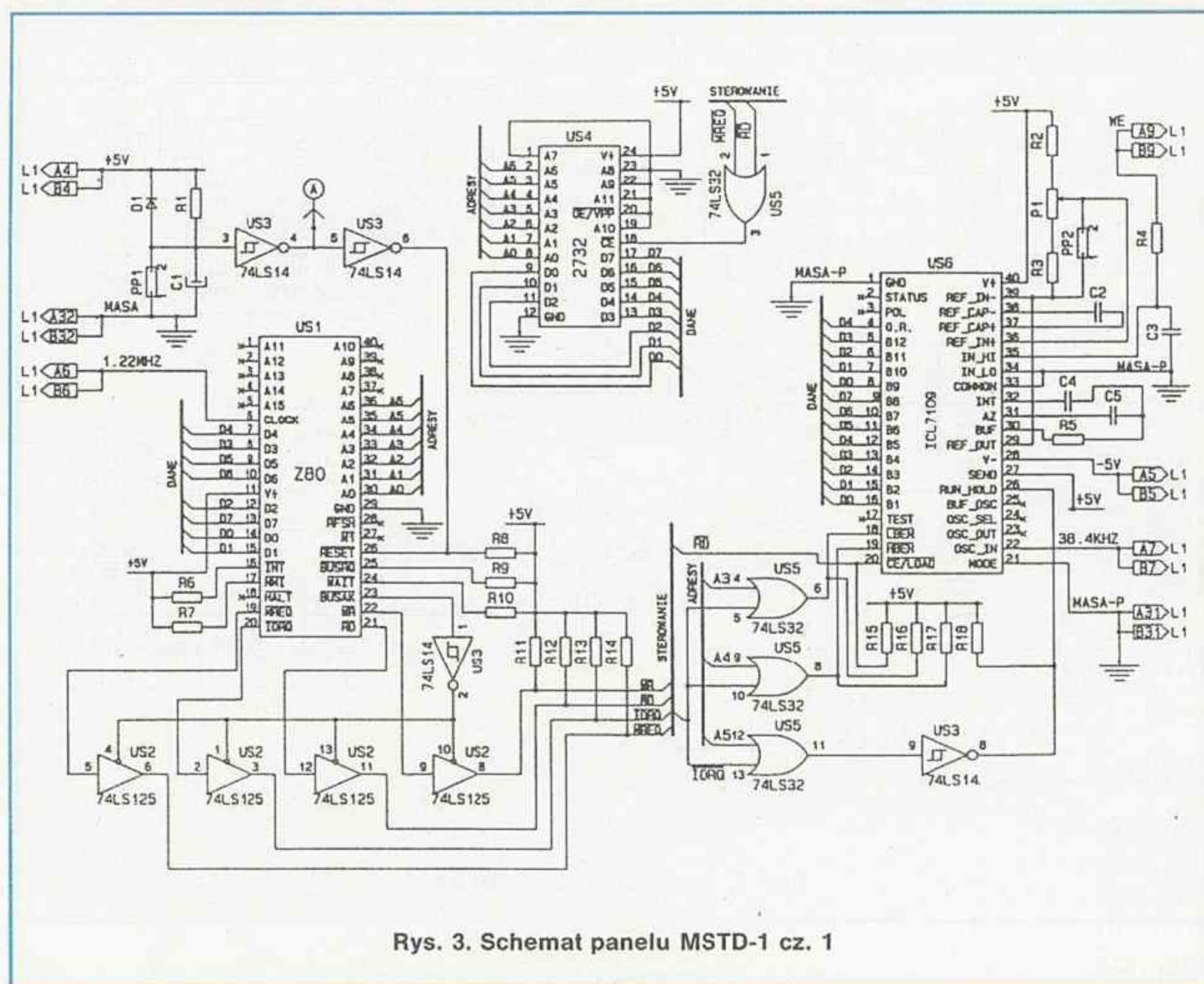
Schematy panelu są przedstawione na rys. 3 i 4.

Zadaniem panelu transmisji MSTD-2 jest wytworzenie napięć zasilających dla potrzeb systemu, generacja sygnałów zegarowych oraz standaryzacja sygnałów transmisji szeregowej RS-232-C. Dzięki użyciu elementów optoizolacyjnych zapewniono całkowitą separację galwaniczną między obwodami systemu MSTD, a zewnętrznym komputerem rejestrującym pomiary. Na płycie czołowej panelu umieszczono LED, informujące o obecności poszczególnych napięć zasilających.

Zadaniem panelu MSTD-2 (kluczy analogowych) jest wybór punktu pomiaru oraz przetworzenie wejściowego sygnału prądowego

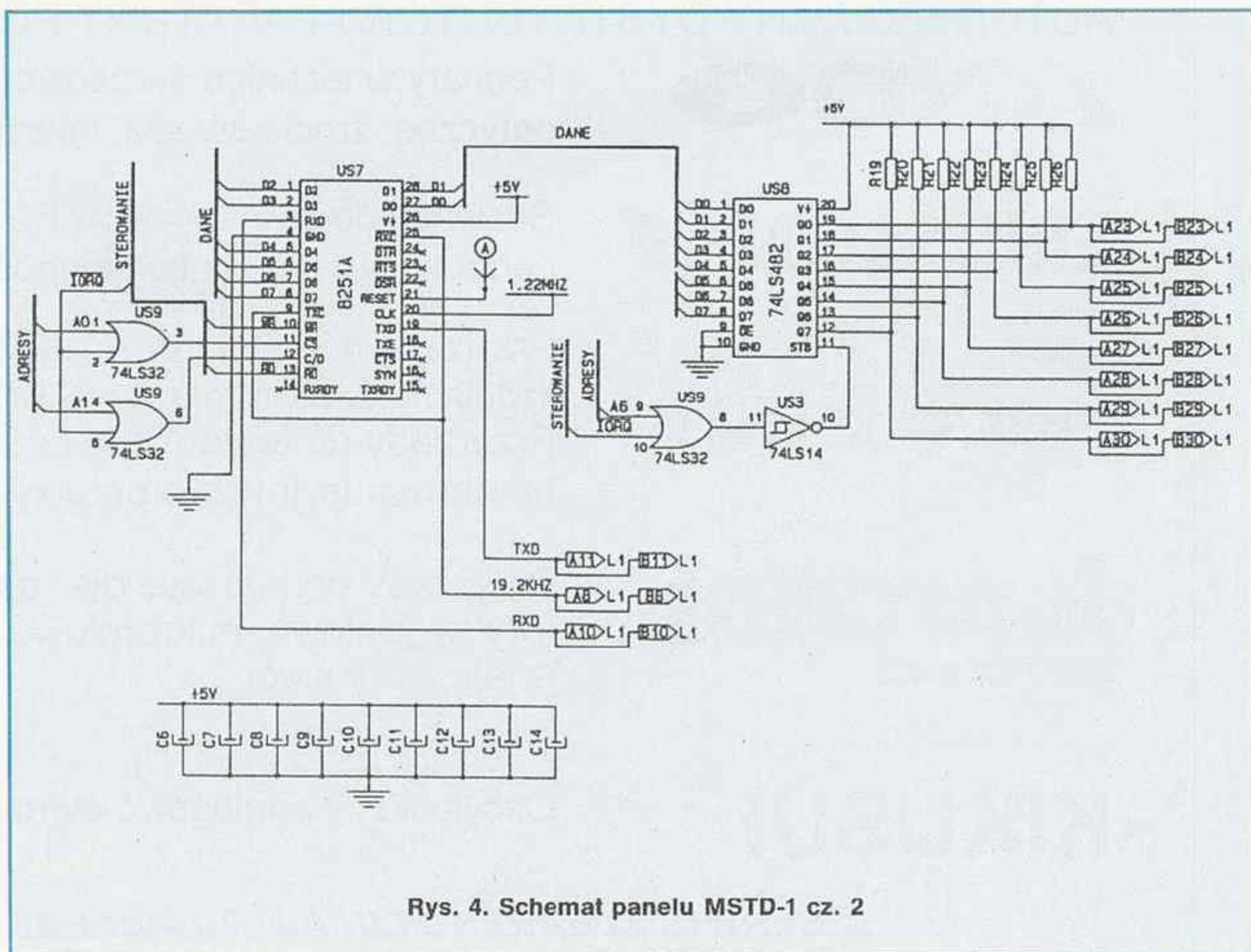


Rys. 2. Schemat blokowy systemu MSTD


Rys. 3. Schemat panelu MSTD-1 cz. 1

wykorzystano, wykonane w technice CMOS, 16-krotne klucze analogowe multipleksery 4067. Mikroprocesor, po zrealizowaniu pętli opóźnienia (pętlę zastosowano w celu uniknięcia wpływu procesów dynamicznych zachodzących podczas przełączania kluczy) wydaje polecenie dla 12-bitowego przetwornika analogowo-cyfrowego typu ICL7109, aby rozpoczął proces pomiaru.
W systemie MSTD wykorzystano tryb pracy "DIRECT MODE" przetwornika. Mikroprocesor steruje pracą ICL7109 za pomocą wejść CE/LOAD. RUN/HOLD, HBEN, LBEN. Przetwornik wymaga określonego czasu do przetworzenia sygnału analogowego na postać cyfrową. Z-80 wykonuje kolejną pętlę opóźnienia o czasie trwania większym niż cykl przetwarzania sygnału przez układ ICL7109. Następnie mikroprocesor poddaje testowi gotowość układu 8251A na przyjęcie danych do transmisji do zewnętrznego komputera. Testowaniu podlega bit T*RDY słowa stanu układu szeregowego wejścia-wyjścia. Bit ten informuje Z-80 o stanie rejestru buforowego nadajnika. Jeżeli testowany bit wykazuje logiczne "0" (pelen rejestr) mikroprocesor cyklicznie ponawia test bitu T*RDY w słowie stanu 8251A aż do chwili, gdy otrzyma informację o pustym rejestrze. Jeżeli bit wynosi "1" (rejestr pusty) mikroprocesor przesyła wartość starszego bajtu danych HBEN z układu ICL7109 do rejestru buforowego nadajnika 8251A. Układ szeregowego wejścia-wyjścia wysyła drogą transmisji szeregowej otrzymaną informację do współpracującego komputera zewnętrznego. Mikroprocesor ponownie sprawdza, przez test bitu T*RDY, gotowość przyjęcia przez 8251A, tym razem młodszego bajtu danych LBEN. Dalsza procedura Z-80 jest analogiczna jak w przypadku bitu starszego. Przesłanie bitu młodszego

na sygnał napięciowy. Jeden panel umożliwia kontrolę 16 punktów pomiarowych. W zależności od liczby punktów pomiarowych MSTD zawiera od 1 do 16 paneli MSTD-3.
Schemat panelu jest przedstawiony na rys. 5. Rezystory R8 + R16 pracują jako boczniki pomiarowe sygnałów wejściowych. Układ US1 jest kluczem analogowym przełączającym na wyjście układu 1 z 16 sygnałów napięciowych z boczników.
Z chwilą włączenia urządzenia do pracy następuje automatyczne zaprogramowanie układu szeregowego wejścia-wyjścia 8251A. Mikroprocesor Z-80 przez magistralę danych przesyła z pamięci EPROM do rejestru dwa 8-bitowe słowa ustalające warunki pracy transmisji szeregowej (słowo modu i słowo sterujące). Słowa te zawierają dane dotyczące między innymi liczbę przesyłanych w transmisji bitów (od 5 do 8), rodzaju i prędkości transmisji (synchroniczna lub asynchroniczna), włączenie kontroli parzystości lub nieparzystości, liczby bitów stopu (1 lub 2). W opisywanym systemie zastosowano transmisję asynchroniczną bez kontroli parzystości z długością 8 bitów oraz 1 bitem stopu.
Po zaprogramowaniu parametrów transmisji szeregowej Z-80, wchodząc w pętlę oczekiwania, testuje gotowość układu 8251A do przekazania danych do mikroprocesora. Testowaniu podlega bit R*RDY słowa stanu układu szeregowego wejścia-wyjścia. Bit ten sygnalizuje zapełnienie rejestru buforowego odbiornika, informując tym samym o odebraniu przez 8251A słowa danych przesyłanych na drodze transmisji szeregowej z komputera zewnętrznego. Słowo danych zawiera informację o numerze punktu pomiarowego. Jeżeli testowany bit wykazuje logiczne "0", mikroprocesor ponawia test bitu R*RDY w słowie stanu 8251A. Jeżeli bit wynosi "1", wtedy Z-80 przepisuje do akumulatora zawartość słowa danych (numer punktu pomiarowego), aby następnie przesłać zapisane słowo do rejestru buforowego kluczy analogowych.
W MSTD zastosowano zasadę multipleksowania zapewniającą przełączanie pomiaru na wybrany czujnik pomiarowy. Do tego celu

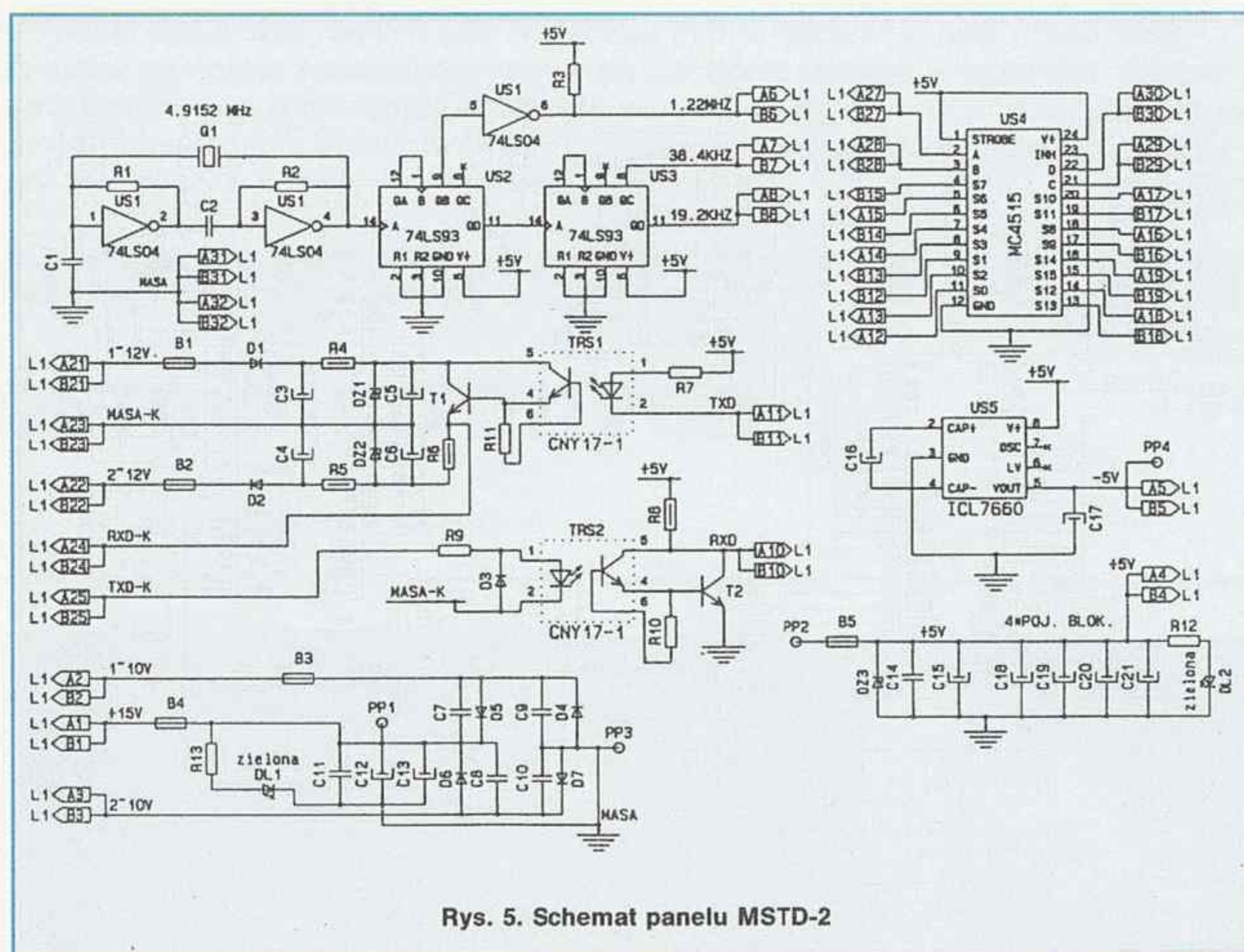

Rys. 4. Schemat panelu MSTD-1 cz. 2

drogą transmisji szeregowej do współpracującego komputera kończy pojedynczy cykl pomiarowy urządzenia.

Z systemem MSTD współpracuje komputer typu IBM PC (klasy co najmniej AT z dowolnym monitorem, zalecany jest twardy dysk, system operacyjny DOS 3.3 lub nowszy) oraz dowolna drukarka. Oprogramowanie zapewnia pracę systemu na zasadzie cyklicznego sprawdzania wartości wszystkich punktów pomiarowych i wyświetlania ich na ekranie monitora oraz rejestrację wyników pomiarów na dyskietce i na drukarce. Częstotliwość rejestracji wyników oraz wybór sposobu rejestracji zależy od decyzji użytkownika.

System może pracować w sposób ciągły (wykrywa wtedy i rejestruje wszystkie stany awaryjne mierzonych wielkości), ale w tym przypadku angażuje do swojej pracy na stałe komputer, z którym współpracuje. Program może być również uruchamiany w celu dokonania pomiarów np. kilka razy dziennie. W tym przypadku komputer zewnętrzny może być użytkowany do innych celów (poza okresami rejestracji pomiarów).

Działanie programu polega na przesłaniu do części hardwarowej MSTD polecenia dokonania pomiaru wartości przekazywanej przez punkt pomiarowy i odebraniu wyniku pomiaru przez komputer zewnętrzny. Czynności te są powtarzane kolejno, w cyklu kołowym dla każdego punktu pomiarowego. Wyniki pomiarów ze wszystkich punktów pomiarowych są



Rys. 5. Schemat panelu MSTD-2

stale przechowywane w pamięci komputera i aktualizowane po każdym cyklu pomiarowym. Po upływie czasu między rejestracjami program zostaje zatrzymany na czas trwania rejestracji, po czym powraca do normalnej pracy. Rejestracja wyników polega na zapisaniu na dysku 1 (lub) wydrukowaniu na drukarce zestawienia aktualnych wyników pomiarów ze wszystkich punktów pomiarowych wraz z bieżącą datą i godziną.

Projektantem i producentem wyżej opisanego systemu jest **Przedsiębiorstwo TOMTRONIX s.c., 92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135, Tel./Fax: 74 74 55.** □

Uruchomianie i testowanie oprogramowania systemów mikroprocesorowych wymaga często wielokrotnego wprowadzania poprawek w kodzie programu. Użycie symulatora pamięci EPROM usprawnia uruchomianie programów zmniejszając do minimum czas między kolejnymi uruchomieniami programu.

Symulator pamięci EPROM dołączany przez port drukarki

Marek Domżalski

Przedstawiony układ symulatora pamięci EPROM (rys.) umożliwia symulację układów od 4 do 32 kilobajtów (2732 do 27256). Układ współpracuje z komputerem osobistym PC wykorzystując złącze równoległe CENTRONICS.

Symulator składa się z modułu pamięci RAM (61256) o pojemności 32 kilobajtów z wtykami 24- i 28-igłowym (umożliwiającymi podłączenie symulatora do podstawki pamięci EPROM) oraz interfejsu służącego do wpisywania danych do pamięci RAM.

Wejście układu zostało dostosowane do współpracy z interfejsem równoległym CENTRONICS, lecz bez większych modyfikacji może współpracować z dowolnym innym interfejsem równoległym, mającym co najmniej 12 linii wyjściowych. Na wejściu zostało użyte standardowe gniazdo 36-stykowe umożliwiające połączenie symulatora z komputerem PC za pomocą standardowego kabla. Układ nie jest wyposażony w trójstanowe bufory wyjściowe, co zmusza do oddzielenia cyklu ładowania pamięci od cyklu symulacji **(symulator nie może być jednocześnie dołączony do komputera nadrzędnego oraz uruchomianego urządzenia).** Niedogodność tę można usunąć przez wprowadzenie dodatkowych buforów trójstanowych wyjściowych na liniach danych i wejściowych adresowych. Interfejs symulatora składa się z programowanego układu wejścia/wyjścia 8255 (wersja CMOS) oraz dodatkowego ośmiobitowego zatrzasku z wyjściem trójstanowym. Linie danych i sterujące interfejsu CENTRONICS są wykorzystane jako linie danych, adresowe i sterujące układu 8255.

Podczas ładowania danych port PA służy do przesyłania młodszego bajtu adresu pamięci, port PB – do przesłania starszej części adresu, która zostaje zatrzaśnięta w rejestrze 74LS374, a następnie linie portu PB zostają użyte jako linie danych. Port PC generuje sygnały sterujące zatrzaśnięciem adresu oraz wpisywaniem danych do pamięci.

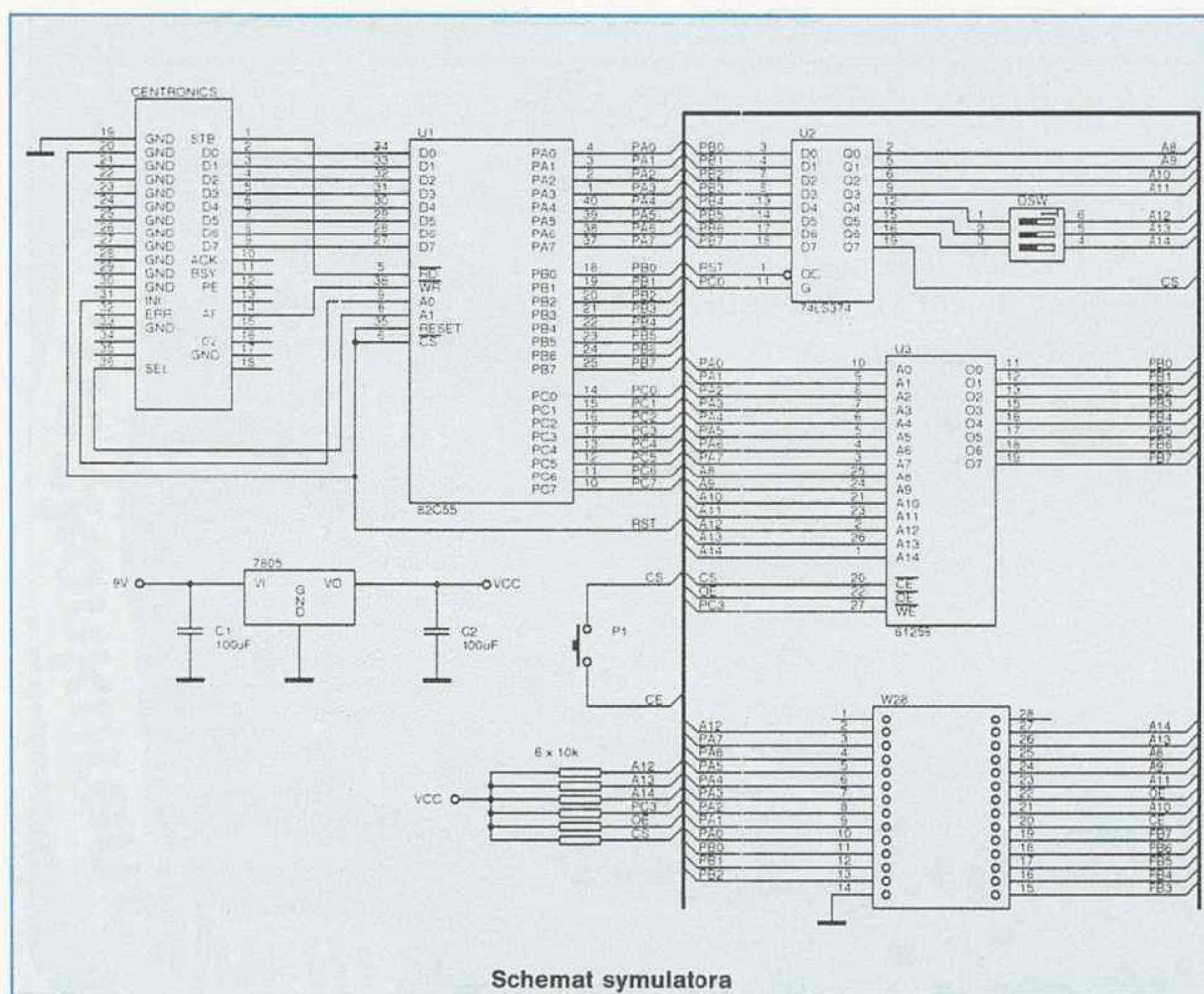
Wyprowadzenia CS i RESET układu 8255 oraz wyprowadzenie bramkujące wyjścia układu 74LS374 są połączone z masą symulatora przez złącze CENTRONICS (wykorzystano tu dwa z kilku połączeń masy występujących w tym złączu).

W efekcie interfejs jest aktywizowany w chwili dołączenia układu do komputera nadrzędnego (kabel łączący powinien mieć zwarte odpowiednie linie), a przerwanie tego połączenia ustawia linie CS i RESET w stanie wysokim (zastosowany został rezystor podciągający poziom tych wyprowadzeń), co powoduje ustawienie wszystkich wyjść tego układu oraz wyjść bufora adresowego 74LS374 w stanie wysokiej impedancji i umożliwia pracę w trybie symulacji. W trybie tym sygnały sterujące i adresowe pamięci są generowane przez współpracujący z symulatorem układ. Odwołania do symulowanego układu pamięci EPROM powodują odczyt danych z pamięci symulatora. Interfejs jest w tej fazie nieaktywny.

Przełączniki DSW służą do odcięcia linii nieaktywnych w danym typie pamięci (dla pamięci 27128, 2764, 2732 należy odłączać kolejne linie adresowe, począwszy od najstarszej – A14), a rezystory podciągają poziom napięcia ustalając stan tych linii na poziomie logicznej jedynki.

Dodatkowo został zastosowany przełącznik odcinający linię CS pamięci od wyprowadzenia podstawki pamięci EPROM (z rezystorem podciągającym napięcie) w celu zabezpieczenia pamięci przed błędnymi stanami linii sterujących i danych, które mogą wystąpić w nie zasilanym mikrokomputerze lub podczas jego uruchomiania albo podczas łączenia urządzeń (np. linie sterujące CS i OE oraz linie danych zwarte do masy).

Wtyki 24- i 28-igłowy są dołączone do układu za pomocą płaskiej taśmy 28-przewodowej (wtyk 24-igłowy wykorzystuje linie od 3 do 26). Oba wtyki mogą być zamontowane na tym samym odcinku taśmy.



Schemat symulatora

Układ jest zasilany z umieszczonej wewnątrz obudowy baterii (akumulatora) 9 V - 6F22 przez scalony stabilizator 5 V. Zastosowanie układów CMOS umożliwia długotrwałą pracę urządzenia bez konieczności wymiany baterii. Użycie zasilania zewnętrznego utrudnia wykorzystanie urządzenia w przypadku większych odległości między komputerem nadrzędnym a uruchomianym systemem.

Program w języku Turbo Pascal pobiera dane z pliku binarnego, którego nazwa jest parametrem wywołania (standardowe rozszerzenie nazwy pliku .BIN) i wpisuje te dane do pamięci RAM symulatora. □

Listing programów

```
Program SIM;

Uses CRT;

Const   CXor = $FB;
        WRBit = $02;        {8255 - PIN 36}
        RDBit = $01;        {8255 - PIN  5}
        RCSBit = $8000;
        OutC = $80;         {PA.PB.PC - output. mode 0}
        FInp = $9B;         {PA.PB.PC - input. mode 0}

        PA = 0;
        PB = 1;
        PC = 2;
        Ctrl = 3;

{PC Port}
         LatchBit : byte = $01:        {373    - PIN 11}
         RAMWRBit : byte = $08:        61256 - PIN 27}

var CXPort :  word absolute $40:$08:      {LPT1 port}
        DataPort.CtrlPort.StatPort : word;
        DData,CData : byte;
        i,k : word;

        Buffer : array[0..$7FFF] of byte;
        Fn : String[80];
        Fd : file;

Type ShortStr = string[16];

{*** Convert Byte/Word ----- String-Hexa - BCD}
function Hex(V : LongInt;Format : byte) : ShortStr;

Const VPT :  ShortStr = '0123456789ABCDEF';

var St : ShortStr;

begin
St: = '';
while Format0 do
begin
Dec(Format);
St: = VPT[(V and $F) + 1] + St;
V: = V shr 4;
end;
Hex: = St;
end;

{8255 write}
procedure PIOWR(p.x : byte);

begin
CData: = (CData and $03) or (p shl 2);
Port[CtrlPort]: = CData xor CXor;
Port[DataPort]: = x;
CData: = CData and (not WRBit);
Port[CtrlPort]: = CData xor CXor;
CData: = CData or WRBit;
Port[CtrlPort]: = CData xor CXor;
end;

procedure CXInit;

begin
DataPort: = CXPort;                {0-7 = = Pin 2.3.4.5.6.7.8.9}
CtrlPort: = CXPort + 2;            {0-3 = = Pin 1, 14, 16, 17}
StatPort: = CXPort + 1;            {3-7 = = Pin 15.13.12.10.11}
CData: = $FF;
Port[CtrlPort]: = CData xor CXor;
DData: = $FF;
Port[DataPort]: = DData;
end;

procedure Latch(x : byte);

begin
PIOWR(PC,not LatchBit);
PIOWR(PB.x);
PIOWR(PC,$FF);
end;

{Set RAM address}
procedure RAMAdrs(x : worc);

begin
Latch(Hi(x));
PIOWR(PA.Lo(x));
end;

{RAM write byte}
procedure RAMWR(Adrs : word;Data : byte);

begin
RAMAdrs(Adrs and (not RCSBit));
PIOWR(PB,Data);
PIOWR(PC,not RAMWRBit);
PIOWR(PC,$FF);
RAMAdrs(Adrs or RCSBit);
end;

{Interface off}
procedure OffStat;

begin
PioWR(PC,$FF);
PioWR(PA,$FF);
PioWR(PB,$FF);
PioWR(Ctrl,FInp);
end;

begin
ClrScr;
CXInit;
PioWR(Ctrl,OutC);
PioWR(PC,$FF);
PioWR(PA,$FF);
PioWR(PB,$FF);
if ParamStr(1)'' then
Fn: = 'DATA.BIN'
else
if Pos('.',ParamStr(1))0 then
Fn: = ParamStr(1)
else
Fn: = ParamStr(1) + '.BIN';
Assign(Fd,Fn);
reset(Fd,1);
if IOResult0 then
begin
writeln('File open error');
Halt(10);
end;
writeln('Loading memory buffer - '.Fn);
BlockRead(Fd,Buffer,$8000,k);
Close(Fd);
if IOResult0 then
begin
writeln('File error');
Halt(11);
end;
writeln;
Write('Loading memory =       of '.Hex(k.5).' (hex)');
for i: = 0 to k-1 do
begin
if i and $FF = 0 then
begin
gotoxy(18,WhereY);
write(Hex(i,5));
end;
RamWR(i,Buffer[i]);
end;
gotoxy(18,WhereY);
write(Hex(k,5));
OffStat;
writeln;writeln;
Writeln('OK.');
end.
```

NOWOSCI WYDAWNICZE

Komputerowe projektowanie układów cyfrowych w strukturach PLD - Tadeusz Łuba, Maciej A. Markowski- Bogdan Zbierzchowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1993. Wydanie I, stron 264.

Jest to monografia poświęcona nowoczesnym systemom projektowania układów cyfrowych przez użytkownika. Omówiono systemy najbardziej popularne w kraju: PALASAM, ABEL, CUPL i LOG/iC. Podano przegląd produkowanych układów struktur PLD (PAL, PLA, EPLD, MACH, FPGA, MAX) oraz omówiono nowoczesne procedury syntezy logicznej ESPRESSO i PALED.

Książka jest przeznaczona dla studentów wydziałów elektroniki, informatyki i telekomunikacji, a także dla inżynierów – projektantów cyfrowego sprzętu elektronicznego.

Uzupełnianie bibliotek PADS Układy scalone (2)

Bogdan Krzymowski

Biblioteki PADS zawierają kilka symboli układów scalonych analogowych. Zastosowanie metody modyfikacji opisanej w 1. części artykułu w odniesieniu do układów jest utrudnione głównie ze względu na konieczność dokonywania zbyt wielu poprawek. Wygodniejsze jest uzupełnienie biblioteki o nowy element, tym bardziej, że wiele związanych z tym czynności wykonuje się automatycznie. Jako przykład posłuży scalony akustyczny wzmacniacz mocy LM386 w obudowie dwurzędowej o 8 wyprowadzeniach. W opisach symboli bibliotecznych obudowy dwurzędowe są oznaczane skrótem DIP (Dual In line-Package). Oznaczenia końcówek tego układu są następujące:

1 GAIN	5 OUT
2 IN-	6 Vs
3 IN+	7 BYPASS
4 GND	8 GAIN

W celu utworzenia symbolu tego układu należy wykonać następujące czynności:

1. Z głównego menu wybieramy **Other Menu** (F9), a następnie **Hier/Lib** (F9). Możemy użyć także makroinstrukcji wywoływanej przez **Alt+L**, która bezpośrednio wywołuje menu Hier/Lib.

2. Wydajemy polecenie **Part Type** (F1). Program wyświetla w linii dialogu komunikat: *Enter Part Type* (Podaj typ elementu).

3. W odpowiedzi piszemy: LM386, co wywołuje pojawienie się w linii dialogu jednocześnie stwierdzenia i zapytania:
Part LM386 does not exist. Create part (Y/N)? (Element LM386 nie istnieje. Utworzyć?).

4. Potwierdzamy chęć utworzenia nowego elementu wciskając F1. Na ekranie pojawia się kolejne menu znane czytelnikowi z poprzedniego artykułu. Jak pamiętamy, umożliwia ono m.in. edycję parametrów charakteryzujących element. W tym przypadku posłuży ono do stworzenia tej charakterystyki.

5. Wybieramy zatem opcję **Electrical** (F1). Na ekranie pojawia się formularz umożliwiający zdefiniowanie parametrów i atrybutów układu. W tym momencie poza podaną wcześniej nazwą układu nie jest on wypełniony.

6. Przystępujemy do wpisania niezbędnych danych:
- w pierwszej linii program umieścił nazwę elementu i nic nie musimy tutaj dodawać;
- drugą linię opuszczamy, jej treść nie jest istotna w procesie tworzenia symbolu;
- trzecia linia służy do określania grupy do której będzie przyporządkowany tworzony element. Grupę mogą stanowić układy TTL, CMOS, układy analogowe itd. W tym przypadku, ponieważ tworzymy symbol układu analogowego wpisujemy w tej linii ANA;
- w czwartej linii definiujemy obudowę elementu, w tym przypadku wpisujemy DIP8;
- w kolejnej pozycji (Number of Part Attributes:) określamy liczbę atrybutów związanych z definiowanym elementem, na tej pozycji wpiszmy cyfrę 3, co spowoduje automatyczne utworzenie poniżej trzech pustych linii przeznaczonych do wypełnienia. W liniach tych piszemy kolejno:

PART NUMBER:LM386
PART DESC:Wzm mocy akust
MFG 1: NATIONAL

Każda z linii rozpoczyna się nazwą atrybutu. Po dwukropku podana jest jego wartość. Składnia taka jest obowiązkowa. Należy także zastanowić się nad ich liczbą, gdyż wszystkie zadeklarowane linie muszą zostać wypełnione.
Pierwszy z atrybutów nie wymaga komentarza. Drugi stanowi skrótowy opis elementu, zaś w trzecim jest podana nazwa producenta. Dla każdego definiowanego elementu można określić szerszy zestaw parametrów, np. odnoszących się do modeli elementów używanych przez programy symulacyjne, podać nazwy układów zastępczych itp.
Pozostałe elementy nie wymagają w rozpatrywanym przykładzie wypełniania. Wypełniony formularz przedstawiono na rys.1.

7. Wydajemy polecenie **Complete** (F9) kończąc tym samym wypełnianie formularza.

8. Poleceniem **Mod Gate** (F2) rozpoczynamy proces projektowania kształtu graficznego symbolu. Program stawia nam pytanie:
Create Box Symbol automatically (Y/N)? czyli chce wiedzieć czy życzymy sobie, aby prostokąt symbolu został utworzony automatycznie. Odpowiadamy Yes (F1). Program z kolei żąda wprowadzenia liczby końcówek wejściowych i wyjściowych jaką ma zawierać symbol:
Enter number of input and output pins >
W odpowiedzi musimy podać dwie liczby przedzielone spacją, w naszym przypadku odpowiedź powinna mieć postać: 4 4 [Enter]. Wystarczy to do stworzenia symbolu, który jest przedstawiony na rys.2. Aby mógł on spełniać swoją funkcję na schemacie wymagane jest dokonanie jeszcze kilku poprawek dotyczących numeracji końcówek i ich opisu.

9. Z menu wybieramy funkcję **Terminals** (F3) (końcówki).

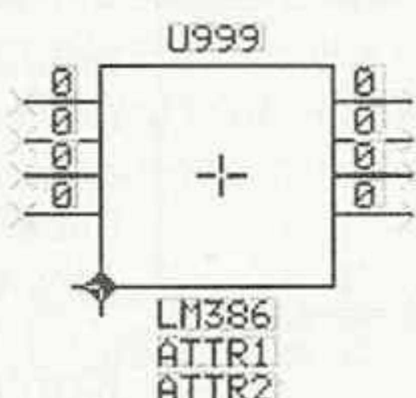
10. Z otworzonego podmenu wybieramy komendę **Set PNum** (F4). Program żąda od nas

```
600-19600   Part Type or Suffix:               LM386
            Part Type Prefix List:
MYJ0001
Sheet 1/1   Logic Family:                      ANA
            PCB Decal & Alternates:
Grid   200  DIP8

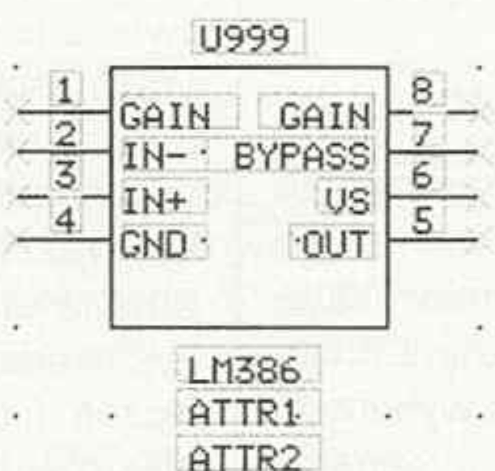
            Number of Part Attributes:         0
LM386       Displayed Attribute lines:         0  0

 Other Menu Non-numeric Pin Nos. (Y/N):        N    Lines required:  0
 Hier / Lib
 Part Type  Number of Signal Pins:             0
 Electrical
1 Select    Number of Gates:                   1
2             Type  Gate Decal & Alternates
3              0    LM386
4
5
6
7
8
9 Complete
0 Exit
```

Rys. 1



Rys. 2.



Rys. 3.

podania numeru początkowego:
Enter electrical pin number(CR = 1)> informując jednocześnie, że jeśli wciśniemy [Enter], zostanie to uznane jak wprowadzenie numeru 1.

11. Wciskamy [Enter]. Ustawiamy kursor na pierwszej końcówce od góry z lewej strony symbolu i wydajemy polecenie **Select** (F1). Zostaje jej nadany numer 1. Następnie przenosimy kursor myszą lub strzałką kierunkową klawiatury na leżącą poniżej końcówkę i ponownie wciskamy F1. Został jej nadany numer 2. W ten sam sposób postępujemy z pozostałymi końcówkami nadając im kolejne numery. Na zakończenie wciskamy F10.

12. Wybieramy opcję **Set PName** (F5) umożliwiającą nadanie nazw poszczególnym końcówkom. W linii dialogowej pojawia się zaproszenie do wpisania nazwy końcówki:
Enter Pin Name(CR=NONE)> .
Jednocześnie zostajemy poinformowani, że wciśnięcie [Enter] będzie rozumiane jako brak nazwy. Piszemy zatem nazwę końcówki nr 1: GAIN i wciskamy [Enter]. Następnie za pomocą myszy lub strzałkami kierunkowymi doprowadzamy do pokrycia się kursora z końcówką nr 1 (w dowolnym jej miejscu) i w celu potwierdzenia wyboru wciskamy **Select** (F1). W obrębie symbolu obok końcówki pojawia się wpisana uprzednio nazwa. Wciskamy F10 **(Exit)** i powtarzamy omówioną procedurę dla każdej następnej końcówki za każdym razem wpisując oczywiście odpowiednią nazwę.
Po wykonaniu czynności związanych z numerowaniem i nazywaniem końcówek naciskamy F10. Projektowany symbol układu LM386 jest już gotowy a jego wygląd jest przedstawiony na rys.3.

13. Proces projektowania kończy się wciśnięciem F9 **(Complete).**

14. W celu sprawdzenia prawidłowości symbolu wydajemy komendę **Check Part** (F8). Program kwituje nasze wysiłki dwoma komunikatami:
Duplicate pin name on GateA-Logical pin5-Pin name GAIN
Duplicate pin name on GateA-Logical pin8-Pin name GAIN
Part Checked: 2 Errors Found
informującymi, że dwie końcówki otrzymały tę samą nazwę. Wciskamy [Esc].

15. Aby poprawić zaistniały błąd wybieramy ponownie Mod Gate (F2), następnie **Terminals** (F3) i **ChgPName** (F9). Ta ostatnia funkcja umożliwia dokonywanie nazw końcówek. Aby była dostępna kursor musi znajdować się na nazwie, którą chcemy zmieniać. Dalszy ciąg postępowania jest podobny jak przy nadawaniu nazw. Końcówce 1 nadajemy zatem nazwę G1, a końcówce 8 nazwę G2. Po opuszczeniu funkcji **Terminals** i wydaniu polecenia **Check Part** (F8) otrzymujemy upragniony komunikat:
Part Checked: No Errors Found

16. Aby zapamiętać utworzony symbol wydajemy polecenie **Save Part** (F9) i wciskamy [Enter]. Zaprojektowany symbol został umieszczony w bibliotece USR.
Aby przekonać się o jego obecności w bibliotece wracamy do głównego menu programu i wydajemy polecenie **Add Part** (F2), po czym wpisujemy nazwę elementu, tj. LM386. Tutaj pojawia się kolejna niespodzianka: pod nazwą dodatkowo jest wyświetlany typ obudowy układu (DIP8), co oczywiście na schemacie jest całkowicie zbędne.
Poprawianie tej niedogodności nie jest trudne:

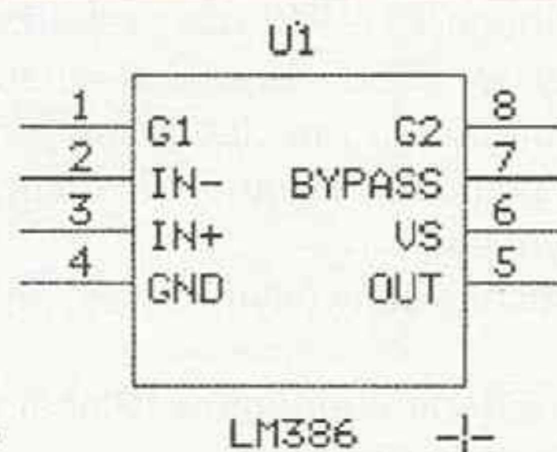
1. Za pomocą makroinstrukcji Alt + L wywołujemy menu **Hier/Lib**
2. Wybieramy **Part Type** (F1)
3. Wpisujemy nazwę LM386 i wciskamy [Enter].
4. Wybieramy **Mod Gate** (F2)
5. Wybieramy **Setup** (F4)
6. Wybieramy **Name Disp** (F4). Na ekranie pojawia się okienko przedstawione na rys.4. Umożliwia ono wybranie tych informacji o elemencie, które mają być wyświetlane na schemacie wraz z jego symbolem. O tym, która z informacji będzie wyświetlana informuje znajdujące się obok niej słowo ON – włączone lub OFF – wyłączone. Zmiana stanu następuje po kliknięciu w wybraną nazwę. W naszym przypadku klikamy w: Part Attribute 1 i Part Attribute 2 przełączając je tym samym do stanu OFF.
7. Wychodzimy z opcji **Name Disp** za pomocą F10, podobnie z menu **Setup**
8. Wydajemy komendę **Complete** (F9), a następnie **Save Part** (F9). Tym razem po wciśnięciu [Enter] program poinformuje nas, że element o nazwie LM386 już istnieje i zapyta, czy zapisać ją ponownie z tą samą nazwą.
9. Odpowiadamy Yes (F1) i powracamy do głównego menu programu. Aby przekonać się, czy osiągnęliśmy zamierzony efekt musimy tym razem chwilowo opuścić program PADS-Logic i wejść do niego ponownie. Właściwa postać symbolu jest przedstawiona na rys.5.

Uwagi końcowe

1. Utworzony w powyższym przykładzie symbol nie jest jeszcze w pełni kompletny. Będzie on wprawdzie prawidłowo funkcjonował z programami PADS, lecz użycie go w programie symulacyjnym nie da prawidłowych wyników, gdyż

NAME	DISPLAY
1. Ref Designator	ON
2. Package Name	ON
3. Part Attribute 1	ON
4. Part Attribute 2	ON
5. Elec Pin Nos.	ON
6. Pin Names	ON
7. Pin Type/Swap	ON
8. Netnames	OFF

Rys. 4



Rys. 5.

w takiej postaci zostanie on potraktowany jako układ logiczny. Aby tego uniknąć, należy dokonać zmiany statusu końcówek. Można tego dokonać posługując się funkcjami **Set PType i Set PSwap** w menu Terminals.

2. W trakcie wypełniania formularza z opisem projektowanej części jest możliwe zdefiniowanie szerokości ścieżek zasilających na płytce drukowanej. Ma to znaczenie w przypadku układów o dużych poborach prądu. W tym celu należy w pozycji "Number of Signal Pins:" wpisać liczbę 2, następnie wpisać nazwy tych końcówek, np. GND i Vs i w następnej kolumnie danych podać szerokość ścieżek w milsach.

3. Tworząc nowe symbole układów scalonych dobrze jest pamiętać o możliwości modyfikacji już istniejących elementów. Daje to dużą oszczędność czasu w przypadku podobnych układów i umożliwia szybkie zdefiniowanie symboli dla pewnej grupy układów.

4. W znacznie większym stopniu jest zautomatyzowane tworzenie układów cyfrowych, w których występuje wiele końcówek o tych samych nazwach różniących się jedynie indeksami, np. A0, A1, A2 itd. □

Test Drive (2)

Cezary Rudnicki

Projektowanie płytek drukowanych

Po uruchomieniu programu PADS-Perform pojawia się ekran użytkownika. Podobnie jak w programie PADS-Logic wyróżnia się w nim cztery części:

- obszar roboczy, zajmujący większość ekranu,
- okno informacyjne,
- spis instrukcji (menu),
- linię poleceń i podpowiedzi.

W lewej górnej części ekranu, w oknie informacyjnym są wyświetlane dane dotyczące projektu, takie jak:

- nazwa wybranej pozycji menu,
- gęstość siatki (grid),
- numer bieżącej warstwy płytki drukowanej (level),
- jednostka, w jakiej podany jest wymiar siatki - milical,
- nazwa projektu,
- identyfikator położenia obszaru roboczego względem ekranu.

Menu jest umieszczone poniżej górnej krawędzi ekranu, ma hierarchiczną strukturę poleceń. Polecenia wybiera się przez naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1÷F10 lub przy użyciu myszy. Należy wówczas najechać kursorem na wybrane pole menu i nacisnąć lewy klawisz.

Na projekt płytki drukowanej składają się trzy główne czynności:

- projekt mechaniczny (wymiarowy) płytki (Create),
- projekt rozkładu elementów (Place),
- projekt ścieżek (Route).

Projekt mechaniczny płytki drukowanej

W celu zaprojektowania kształtu płytki należy wybrać z głównego menu pozycję Create (F3), a następnie Board (F2). Kursor należy umieścić w jednym z rogów, który będzie punktem odniesienia płytki **(New Poly)**; w celu zaakceptowania położenia tego punktu należy wcisnąć klawisz F1. Następnie należy przesunąć kursor w miejsce drugiego rogu i znów nacisnąć klawisz F1. Po zaznaczeniu wszystkich rogów należy wydać polecenie Complete (F9), które spowoduje zamknięcie obrysu płytki. Płytka może mieć kształt zawierający linie przecinające się pod dowolnymi kątami (Angle) oraz łuki (Arc); wszelkie modyfikacje kształtu płytki wykonuje się po wybraniu pozycji Modify (F5).

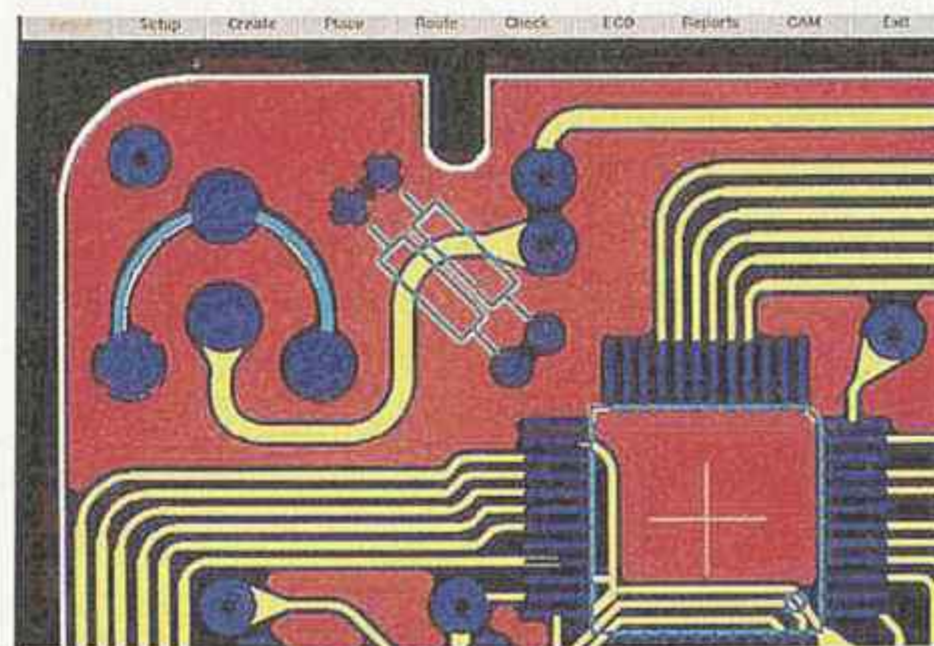
Po zakończeniu projektowania kształtu płytki drukowanej należy nacisnąć klawisz 7 (Home) w części numerycznej klawiatury. Rysunek zostanie wówczas przedstawiony w takiej skali, że płytka zajmie maksymalną możliwą część obszaru roboczego ekranu.

W następnej kolejności należy nacisnąć klawisz F10 oznaczający opuszczenie menu związanego z rysowaniem kształtu płytki (Exit). Aby zapisać na dysku kształt płytki, należy wcisnąć klawisz F9 (Save).

Układanie elementów na płytce

Lista połączeń (Netlist) stworzona w programie PADS-Logic zawiera wszystkie informacje o elementach układu (kształty i wymiary obudów) oraz o połączeniach między nimi. Lista może być utworzona również przy wykorzystaniu innego programu, zdolnego do wygenerowania takiej listy (FutureNet, OrCAD).

W celu wprowadzenia listy połączeń do programu PADS-Perform należy wybrać z głównego menu funkcję In/Out (F1), a następnie wybrać funkcję **Ascii In** (F3). Z kolei należy podać nazwę zbioru ASCII zawierającego listę



Ekran programu PADS-Perform

połączeń. W trakcie ładowania zbioru do pamięci na ekranie jest wyświetlany komunikat "Working", po załadowaniu zbioru pojawia się komunikat "No errors found" oznaczający prawidłowe wprowadzenie danych. Po tym komunikacie można przystąpić do rozmieszczania elementów na płytce.

W stanie początkowym, po wprowadzeniu listy, w obszarze roboczym monitora są widoczne kontury płytki, a w lewym dolnym rogu ekranu znajdują się "złożone na stos" elementy. Aby rozpocząć proces rozkładania elementów należy wybrać z głównego menu funkcję **Place** (F4), a następnie polecenie **Move** (F1). Wskazany kursorem element może być teraz umieszczony we właściwym miejscu. Ruch elementu jest zgodny z ruchem kursora, wraz z elementem przemieszczają się połączenia tak, jakby były wykonane z gumy. Polecenie **Rotate** (F2) służy do obracania elementu (wraz z jego połączeniami), a polecenie **Complete** (F1) umożliwia umieszczenie go w wybranym miejscu. W ten sposób należy przenieść wszystkie elementy ze "stosu" na płytkę. W efekcie uzyskuje się w obszarze roboczym rysunek płytki z rozmieszczonymi elementami, które są połączone między sobą zgodnie ze schematem ideowym. Zamiana tych połączeń na ścieżki jest przedmiotem kolejnego etapu projektu.

Prowadzenie ścieżek

Prowadzenie ścieżek może się odbywać automatycznie (bez udziału operatora) lub interakcyjnie. Z głównego menu należy wybrać funkcję **Route** (F5). Automatyczne prowadzenie ścieżek odbywa się po wybraniu funkcji **Auto** (F4).

Kontrola poprawności projektu

Instrukcja Check (F6) w głównym menu umożliwia automatyczne prowadzenie kontroli poprawności projektu. Sprawdzane są odstępy między polami lutowniczymi, ścieżkami i polami a ścieżkami; błędy są zaznaczane na rysunku oraz tworzony jest raport – zbiór ASCII o nazwie Error list report. Na życzenie mogą być tworzone raporty zawierające dane statystyczne (liczba elementów, przejść, połączeń, otworów itp.), dane o niewykorzystanych elementach (bramki, wzmacniacze w układach scalonych, końcówki złącz itp.) i wykazy elementów.

Najistotniejsze znaczenie ma funkcja zwana Electro Dynamic Checking, w skrócie EDC, umożliwiająca ocenę takich parametrów płytki drukowanej jak impedancje charakterystyczne ścieżek, pojemności ścieżek, opóźnienia sygnałów i przesłuchy między ścieżkami. W dobie układów o wielkich częstotliwościach zegarowych takie parametry wywierają istotny wpływ na działanie układów.

Wprowadzanie zmian do projektów

W praktyce często występuje konieczność wprowadzenia zmian do projektu płytki drukowanej po zakończeniu pracy nad projektem schematu ideowego.

Zmiany mogą polegać np. na innym przyporządkowaniu poszczególnych bramek lub wzmacniaczy (w ramach jednego układu scalonego), zmianie typu elementu, dodaniu nowego lub skasowaniu istniejącego elementu.

Menu główne zawiera funkcję **ECO (Engineering Change Order)**, którą rządzi klawisz funkcyjny (F7). Po naciśnięciu tego klawisza pojawia się kolejne menu dotyczące rodzaju wprowadzanych zmian i kierunku ich przekazywania w celu rejestracji; F1 powoduje, że zmiany są przekazywane z projektu płytki do projektu schematu ideowego, a F2 – odwrotnie. Po wybraniu F1 należy podać nazwę zbioru, w którym będą rejestrowane zmiany; wybór F2 powoduje pytanie o nazwę zbioru zawierającego dane do zmian (taki zbiór tworzy się w programie PADS-Logic). Zawartość zbioru można obejrzeć naciskając klawisze Alt-9 i podając jego nazwę.

Drukowanie wyników pracy

Przeniesienie wyników pracy na papier, tj. drukowanie schematów ideowych, rysunków ścieżek, rozkładu elementów i innych rysunków dokumentacyjnych, odbywa się po wybraniu z menu głównego funkcji CAM (F9). Program żąda podania nazwy podkatalogu, w którym będą przechowywane zbiory związane z bieżącym projektem. Kolejnym krokiem jest wybór rodzaju urządzenia wyjściowego; w programie znajduje się szeroki wybór sterowników drukarek igłowych, ploterów i fotoploterów. □

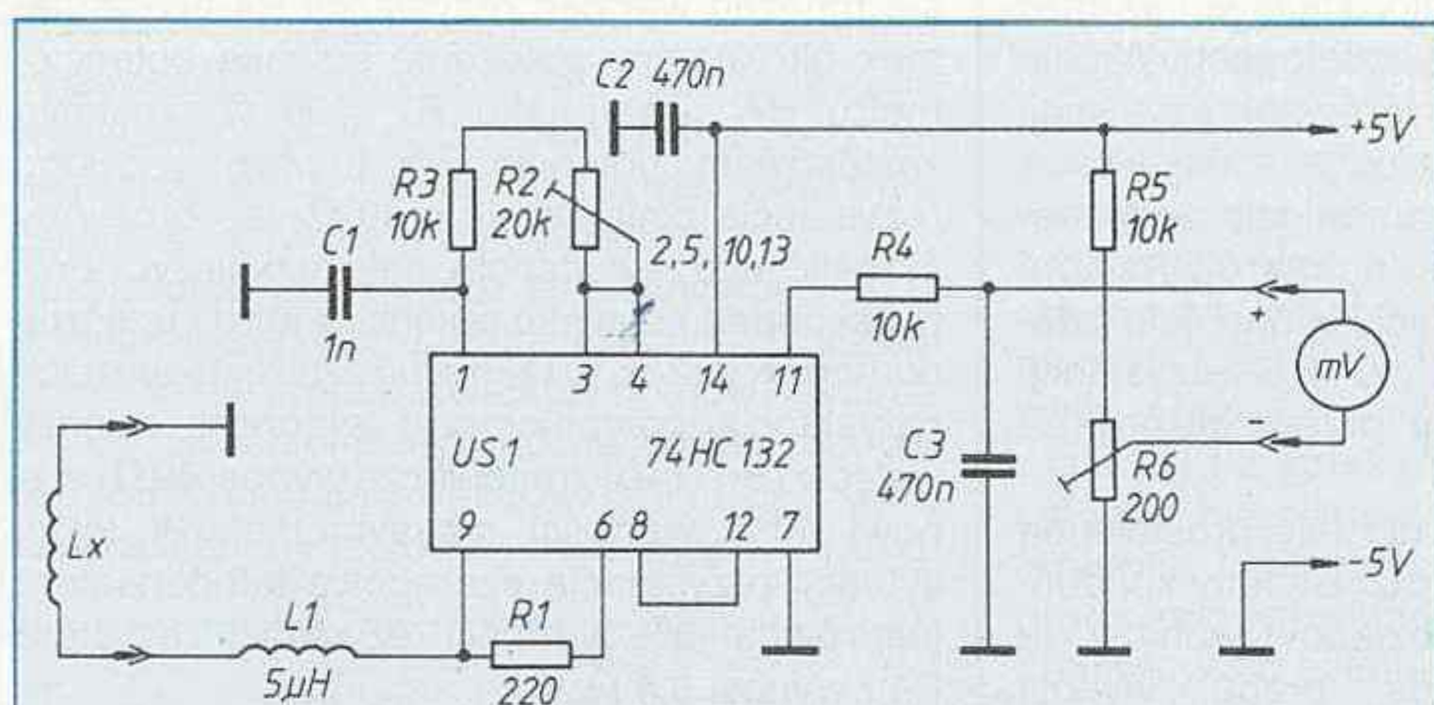
Podczas konstruowania urządzeń w.cz., a szczególnie układów nadawczo-odbiorczych bardzo często zachodzi konieczność pomiaru indukcyjności cewek lub dławików. Na rynku krajowym spotyka się multimetry umożliwiające pomiar również indukcyjności cewek w zakresie 1÷20 μH lub 40 H (KT65, TES2360, TES2712, CHY20, CHY21). Przyrządy takie nie są tanie, mimo że dają znaczne błędy pomiarowe w początkowym zakresie mierzonej indukcyjności.

Przetwornik L/U

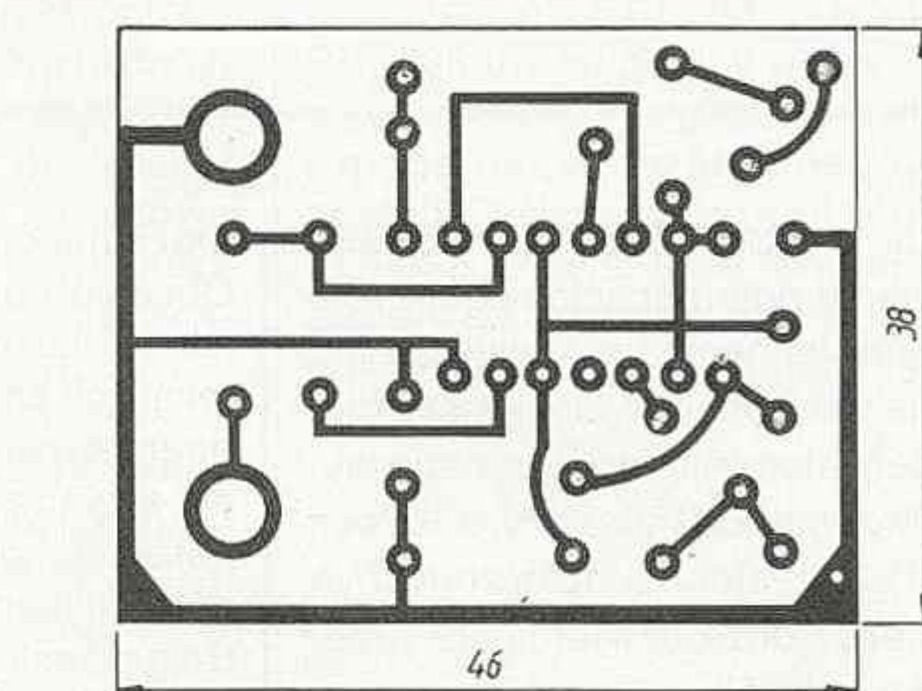
mgr inż. Andrzej Janeczek

Opisany poniżej układ to prosta przystawka, która – dołączona do dowolnego woltomierza (multimetru cyfrowego lub analogowego) – o dużej rezystancji wejściowej rzędu 10 MΩ umożliwia określenie indukcyjności cewek w zakresie 1÷500 μH, a więc najczęściej potrzebnych.

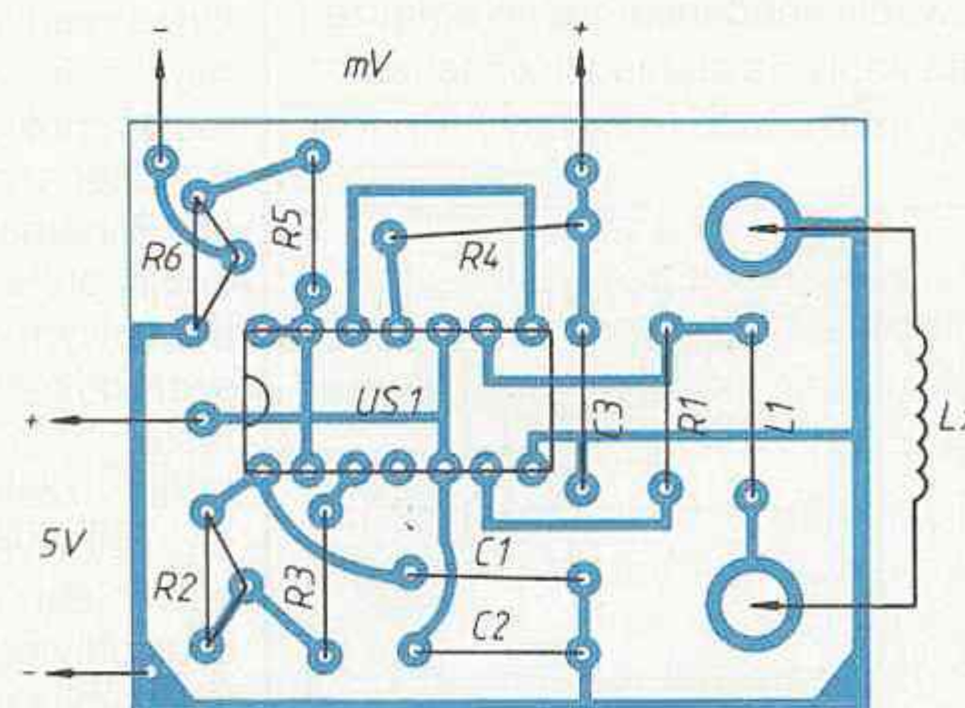
Schemat przystawki jest zamieszczony na rys. 1. W rozwiązaniu wykorzystano cztery bramki Schmitta wchodzące w skład układu scalonego 74HC132. Pierwsza z bramek wraz z elementami R2, R3, C1 tworzy generator fali prostokątnej. Sygnał w.cz. po uformowaniu w bramce drugiej i przejściu przez układ różniczkujący R1 (L1 + Lx) jest doprowadzany do bramki trzeciej, Bramka zostaje przełączona po przekroczeniu poziomu wejściowego 1,8 V przy narastaniu sygnału i przy 3 V przy opadaniu poziomu sygnału. Impulsy wyjściowe po scałkowaniu układem R4 C3 są doprowadzone do zacisków woltomierza.



Rys. 1. Schemat przetwornika L/U



Rys. 2. Płytka drukowana przetwornika



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przetwornika

Wartość początkową napięcia ustala dzielnik rezystorowy R5, R6. Potencjometr R6 służy do zerowania woltomierza. Wartość napięcia wyjściowego zależy od indukcyjności dołączonej cewki Lx. Elementy zostały tak dobrane, aby układ pracował liniowo w zakresie 1÷500 μH ze stałą przetwarzania 1 μH/1 mV. Przez zmianę wartości RC układ można przystosować do innych zakresów mierzonych indukcyjności.

Przetwornik jest zmontowany na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2. Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Bezpośrednio do płytki są przykręcone zaciski pomiarowe Lx. Płytkę zamontowano w obudowie metalowej wyposażonej w dodatkowe zaciski do podłączenia woltomierza oraz zasilania 5 V.

Po zmontowaniu układu pozostaje jeszcze ustawienie potencjometrów montażowych. Na początku ustawiamy suwak potencjometru R6 w dolnym skrajnym położeniu, zwieramy zaciski pomiarowe Lx, a suwak potencjometru R2 korygujemy do takiego położenia, aby po doprowadzeniu zasilania 5 V woltomierz wskazywał dokładnie 5 mV. Po tej czynności ustalamy rezystor R6 na 0 V (zerujemy układ) i możemy uznać, że przystawka jest gotowa do pomiarów. Po rozwarciu zacisków Lx napięcie wyjściowe jest zbliżone do 2,7 V, a po dołączeniu cewki napięcie zależy liniowo od indukcyjności 1÷500 mV/1÷500 μH (pod warunkiem wmontowania cewki L1 o dokładnie dobranej indukcyjności 5 μH). Dla przykładu, po podłączeniu dławika 47 μH napięcie wyjściowe powinno być zbliżone do 47 mV.

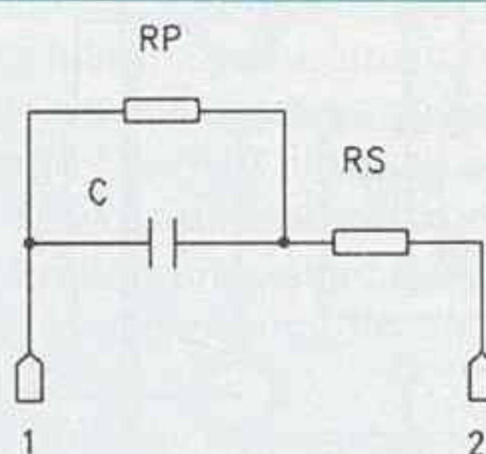
Chcąc przystosować przystawkę do dziesięciokrotnie większych lub mniejszych zakresów pomiarowych należy odpowiednio zmienić częstotliwość generatora, np. przez zmianę pojemności kondensatora C1 do wartości dokładnie równe 100 pF, 10 nF (wiąże się to z koniecznością zainstalowania odpowiedniego przełącznika). □

Symbol graficzny elementu elektronicznego tylko w przybliżeniu opisuje jego rzeczywiste właściwości. Rezystor drutowy tylko w ograniczonym zakresie częstotliwości może być traktowany jako element wyłącznie rezystancyjny, w zakresie wielkich częstotliwości musi być traktowany jako połączenie szeregowe rezystora i cewki indukcyjnej. Podobnie należy traktować inne elementy, np. kondensatory i cewki indukcyjne. Jeżeli przyjmie się, że symbol graficzny odnosi się do elementu idealnego, to każdy element rzeczywisty może być opisany schematem zastępczym zawierającym symbole elementów idealnych.

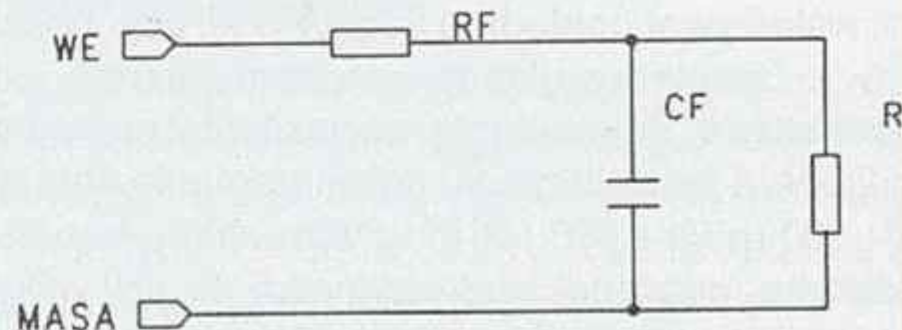
Układ do pomiarów rezystancji szeregowej kondensatorów elektrolitycznych

Cezary Rudnicki

Kondensator elektrolityczny jest przykładem elementu pojemnościowego o rozbudowanym schemacie zastępczym. W praktyce jednak, do opisu właściwości rzeczywistego kondensatora elektrolitycznego wystarcza schemat zastępczy złożony z trzech elementów (rys.1). Rezystor Rp, dołączony równolegle do kondensatora odzwierciedla przepływ prądu stałego przez kondensator, a rezystor R_s – szeregowy – charakteryzuje ograniczenie prądu ładowania kondensatora po dołączeniu go do źródła napięcia stałego. Kondensator jest tym lepszy, im wartość rezystancji Rp jest większa, a R_s – mniejsza. Wartości tych rezystancji są rzędu dziesiątek lub setek kiloomów (R_p) oraz rzędu setnych lub dziesiątych części oma (R_s).



Rys.1. Schemat zastępczy kondensatora elektrolitycznego



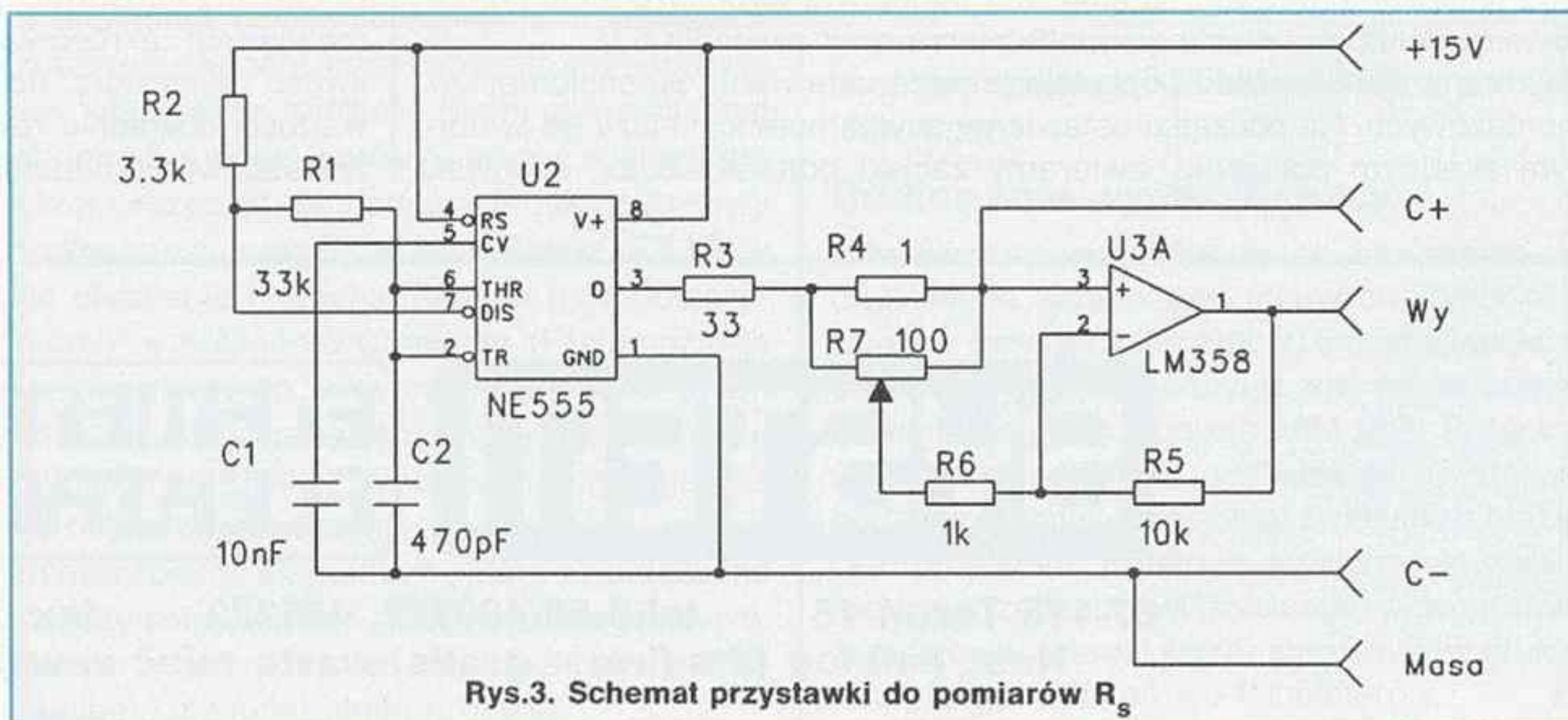
Rys.2. Schemat filtru w obwodzie zasilania

Kondensatory elektrolityczne są najczęściej stosowane jako elementy filtrów w obwodach zasilających. Skuteczność filtracji w układzie wg rys.2 zależy od pojemności kondensatora i od rezystancji obciążenia. Tłumienie składowej zmiennej prądu zasilającego jest proporcjonalne do iloczynu częstotliwości f, pojemności kondensatora filtrującego C i rezystancji obciążenia R. W takim zastosowaniu rezystancja równoległa kondensatora, która jest na ogół znacznie większa od rezystancji obciążenia, nie wpływa w istotny sposób na zachowanie układu. Decydujący wpływ na skuteczność filtracji może mieć natomiast rezystancja szeregowa. Obecnie coraz częściej są stosowane układy zasilające, pracujące w zakresie częstotliwości leżących znacznie powyżej częstotliwości sieci energetycznej. Przetwornice impulsowe, sto-sowane powszechnie w telewizorach i komputerach, pracują w zakre-sie częstotliwości rzędu kilkudziesięciu lub nawet kilkuset kHz. Rezystancja szeregowa kondensatora elektrolitycznego jest parametrem dobrze charakteryzującym jakość kondensatora ale jej wartość bywa rzadko podawana w katalogach. W celu uzyskania możliwości pomiarów tej rezystancji można posłużyć się prostą przystawką, współpracującą z woltomierzem napięcia zmiennego. Schemat przystawki do pomiarów Rs kondensatorów elektrolitycznych o napięciu znamionowym większym od 10 V i rezystancji szeregowej poniżej 1 est przedstawiony na rys.3.

Układ czasowy 555 generuje falę prostokątną o częstotliwości około 50 kHz. Badany kondensator jest ładowany i rozładowywany z tą częstotliwością, amplituda prądu wynosi w przybliżeniu 200 mA. Prądy ładujące i rozładowujące kondensator płyną przez rezystory R3 i R4. Wytwarzają one spadek napięcia na rezystorze R4. W przypadku kondensatora idealnego (Rs = 0) na wejściu (+) wzmacniacza operacyjnego występuje sygnał napięciowy, pochodzący od prądów ładowania i rozładowywania kondensatora C. Dołączenie kondensatora rzeczywistego sprawia, że na wejściu (+) wzmacniacza pojawia się dodatkowo sygnał pochodzący od spadku napięcia prądu ładowania lub rozładowania na rezystancji szeregowej kondensatora Rs. Na wejściu (–) wzmacniacza operacyjnego występuje sygnał, którego wartość może być regulowana przez zmianę położenia suwaka potencjometru R7. W pewnym położeniu suwaka amplituda napięcia zmiennego na wyjściu wzmacniacza osiąga wartość minimalną. Oznacza to, że różnica napięć na obu wejściach wzmacniacza jest równa spadkowi napięcia na rezystancji szeregowej kondensatora. Wynika stąd prosty sposób wyznaczenia rezystancji Rs kondensatora – stanowi ona część wartości rezystancji R4, którą oblicza się mnożąc wartość rezystancji R4 przez ułamek określający położenie suwaka potencjometru R7. Jeżeli jako R7 (100 Ω) zostanie zastosowany potencjometr 10-obrotowy, jego rezystancja zmienia się o 10 Ω na obrót. Aby określić jego rezystancję, należy policzyć obroty osi napędu suwaka potencjometru i tę liczbę pomnożyć przez 10 Ω i np. po czterech obrotach rezystancja potencjometru włączona między wejścia (+) i (–) wzmacniacza wynosi 40 Ω i stanowi 40% wartości maksymalnej. W takiej sytuacji rezystancja szeregowa kondensatora jest równa 40% wartości rezystancji rezystora R4 i wynosi 0,4 Ω.

Przedstawiony układ może służyć do określania wartości rezystancji Rs kondensatorów elektrolitycznych o pojemności nie mniejszej niż 100 F i napięciu znamionowym powyżej 10 V. Zakres pomiarowy przystawki zawiera się w przedziale wartości do 1 Ω.

Rozszerzenie zakresu można uzyskać drogą zmiany wartości rezystancji R4 na większą. Do pomiarów mniejszych wartości R_s zaleca się układ z większym prądem ładowania kondensatora, co może spowodować konieczność zastosowania dodatkowego stopnia wzmacniającego dołączonego do wyjścia układu czasowego 555. □



Rys.3. Schemat przystawki do pomiarów R_s

W artykule są podane informacje o tym, jak można zaadaptować wzmacniacze starszej generacji do współpracy z estradowymi źródłami dźwięku.

Adaptacja domowych wzmacniaczy do celów estradowych

Daniel Jewasiński

Profesjonalne wzmacniacze estradowe przeznaczone do współpracy z instrumentami elektronicznymi, gitarami elektrycznymi lub mikrofonami, są urządzeniami drogimi, zatem wielu młodych ludzi grających amatorsko w różnego rodzaju zespołach muzycznych nie stać na ich zakup.

Schematy wzmacniaczy typu WS301, WS302M, WS318, WS418, PW9010 były publikowane w numerach "Re": 4-5/82, 7/84, 6/86, 9/87. Warto dodać, że faktyczna moc wyjściowa tych urządzeń znacznie przekracza wartości podawane przez producenta w danych technicznych. Przykładowo, zmierzona wartość mocy wyjściowej wzmacniacza WS302M osiąga wartość 32 W, a nie 20 W jak podano w instrukcji obsługi. Podobnie jest z innymi urządzeniami wymienionymi w dalszej części artykułu.

Częstokroć dobrze przeprowadzona adaptacja może dać lepsze wyniki niż zakup nowego sprzętu z niepewnego źródła. Należałoby zatem zadać sobie pytanie: czym różni się wzmacniacz domowy od estradowego?

Rozpatrując wzmacniacz estradowy bez urządzenia mikserskiego, umożliwiającego przyłączenie wielu źródeł dźwięku, i domowy wzmacniacz stereofoniczny można stwierdzić, że różnice występują w przedwzmacniaczu, układzie zasilania, często innych parametrach koletora barwy dźwięku oraz w obudowie, która to w sprzęcie estradowym jest wyjątkowo solidna.

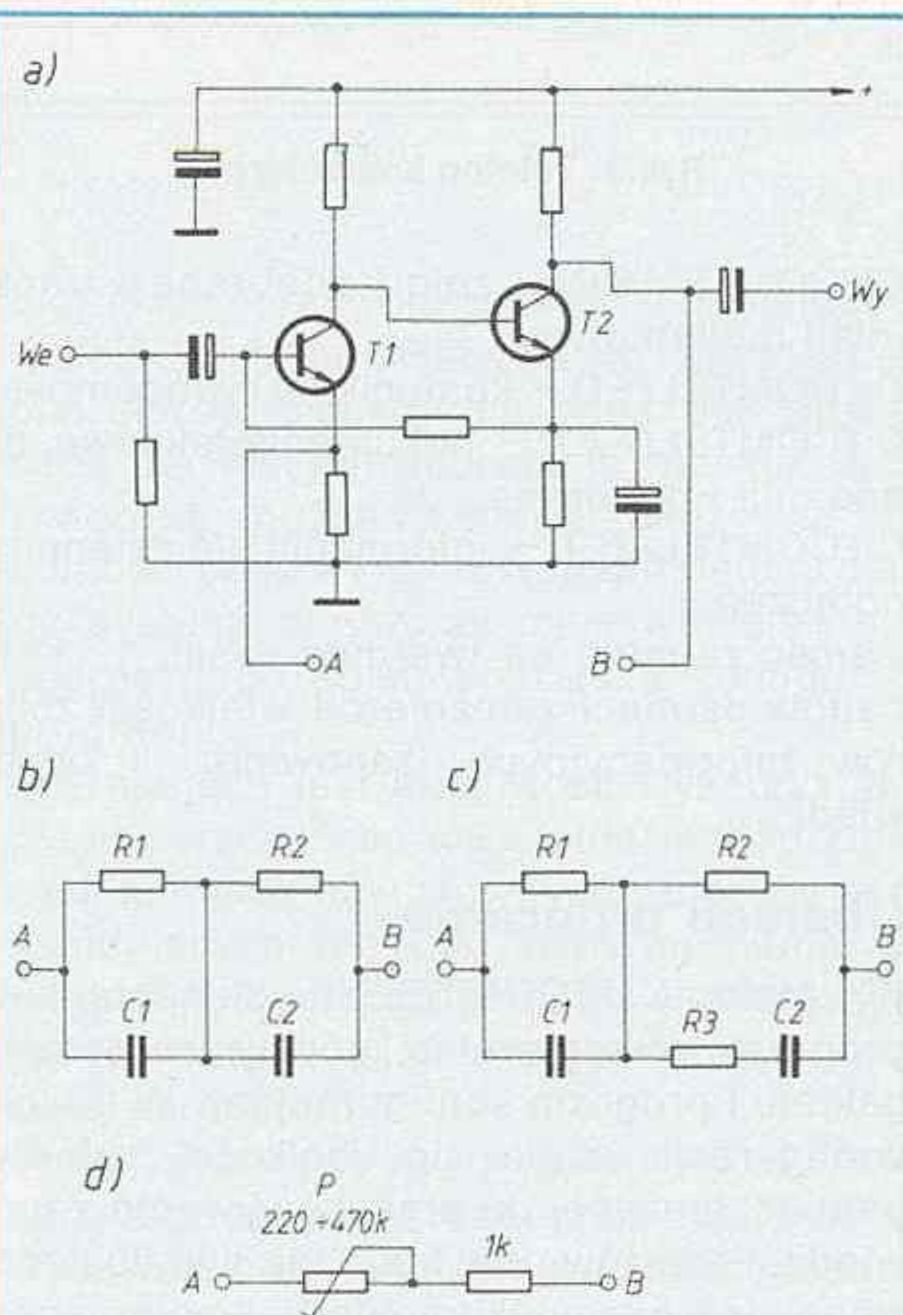
W przypadku adaptacji sprzętu krajowego nie musimy się martwić o zasilacz, gdyż w przeciwieństwie do wielu producentów zachodnich nasi producenci montowali układy zasilające przystosowane do długotrwałego obciążenia wzmacniacza pełną mocą. Warunki estradowe wymagają szczególnie dużej wytrzymałości transformatorów sieciowych a te w adaptowanym przez nas sprzęcie mają odpowiedni zapas mocy.

Pożądana charakterystyka przenoszenia przedwzmacniacza powinna być płaska w całym zakresie przenoszonych częstotliwości, a sam przedwzmacniacz powinien mieć możliwość regulacji wzmocnienia, co jest niezbędne wobec konieczności współpracy z różnymi źródłami sygnałów.

W naszym przypadku najbardziej do przeróbki nadaje się wejście gramofonowe, a szczególnie przedwzmacniacz korekcyjny. We wszystkich wymienionych wcześniej typach wzmacniaczy konstrukcja jego jest prawie identyczna, różni się jedynie wartościami poszczególnych elementów. Jest to układ dwustopniowy z pętlą sprzężenia zwrotnego, łączącego emiter tranzystora T1 z kolektorem tranzystora T2, utworzoną z elementów RC, kształtujący charakterystykę częstotliwościową odpowiednią dla gramofonowej wkładki magnetycznej (rys. 1a). Elementy sprzężenia zwrotnego przedstawione na rys. 1b i 1c, należy usunąć z płytki drukowanej a zamiast nich wmontować rezystory przedstawione na rys. 1d. Rezystor nastawny bądź potencjometr (P) najlepiej jest zmontować na tylnej płycie wzmacniacza, aby można było nim regulować współczynnik wzmocnienia układu w zależności od urządzenia z jakim wzmacniacz współpracuje.

W tablicy są podane fabryczne oznaczenia interesujących nas elementów wzmacniaczy.

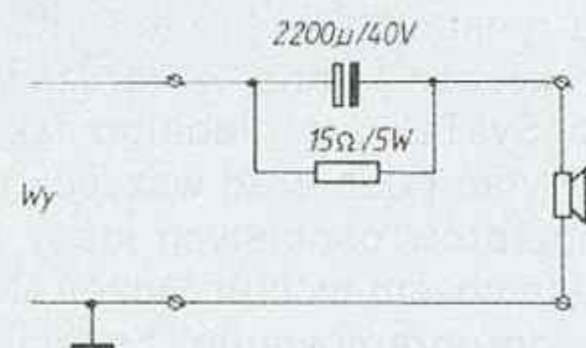
Opis dotyczy jednego kanału wzmacniacza ale przeróbki można dokonać w dwóch kanałach uzyskując dwa niezależne wzmacniacze. Pewien problem stwarza wówczas regulacja głośności. Do tego celu można wykorzystać również regulator balansu, który można w odpowiedni sposób manipulować po uprzednim ustawieniu potencjometru głównego.



Rys. 1. Schemat przedwzmacniacza z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego
a – układ właściwego przedwzmacniacza;
b – elementy pętli sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczach WS318, WS418, WS301; c – elementy pętli sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczach WS302, PW8010. PW9010; d – elementy pętli sprzężenia zwrotnego po przeróbce

Inna zmiana, którą należy zalecić, to wymiana tranzystorów mocy we wzmacniaczach typów WS301 i WS302. Stosowane tam pary tranzystorów BDP283, BDP284 oraz BDP285, BDP286 pracują przy pełnym wysterowaniu wzmacniacza na granicy swych możliwości i mogą ulegać często uszkodzeniu. Należy zastąpić je tranzystorami większej mocy, np. BDP385, BDP386 lub innymi.

Żaden ze wspomnianych wzmacniaczy nie ma zabezpieczeń przeciążeniowych, co jest niewątpliwie ich wadą. W przypadku pracy estradowej czynnikiem powodującym największe przeciążenia wzmacniaczy są sygnały o b. małej częstotliwości akustycznej. Trzeba tu przypomnieć, że przy tych częstotliwościach impedancja głośnika zaczyna zbliżać się do wartości jego rezystancji. Normy przewidują, że np. głośnik o impedancji znamionowej 8 Ω nie powinien mieć rezystancji mniejszej niż 6 Ω ale wiele starszych głośników wykazuje rezystancję cewki znacznie mniejszą.



Rys. 2. Schemat skutecznego układu zabezpieczenia wzmacniacza przed przeciążeniem zbyt małą impedancją obciążenia (przykład)

Aby zabezpieczyć wzmacniacz przed przeciążeniem warto zastosować na jego wyjściu układ RC przedstawiony na rys. 2. To proste rozwiązanie jest stosowane we wzmacniaczach radiowęzłowych firmy Siemens. Umożliwi to współpracę jego wzmacniacza również z tzw. uniwersalnymi zespołami głośnikowymi z zamontowanym wewnątrz autotransformatorem, które mają różną impedancję w zależności od tego, do jakiego zacisku wyjściowego przyłączy się wzmacniacz. □

Fabryczne oznaczenia elementów w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego

Element	Typ wzmacniacza			
(wg rys. 1)	WS301	WS318, WS418	PW302	PW9010
R1	R115, R116	R117,R118	R109,R209	R105,R205
R2	R113,R114	R115,R116	R113,R213	R111,R211
R3	–	–	R116,R216	R112,R212
C1	C111,C112	C111,C112	C105,C205	C104,C204
C2	C109,C110	C109,C110	C107,C207	C105,C205
T1	T101,T102	T101,T102	T101,T201	T101,T201
T2	T103,T104	T103,T104	T102,T202	T102,T202

Już niedługo faksy będą mogli wysyłać i odbierać wszyscy posiadacze komputerów osobistych klasy IBM/PC

Telefon i telefax w komputerze

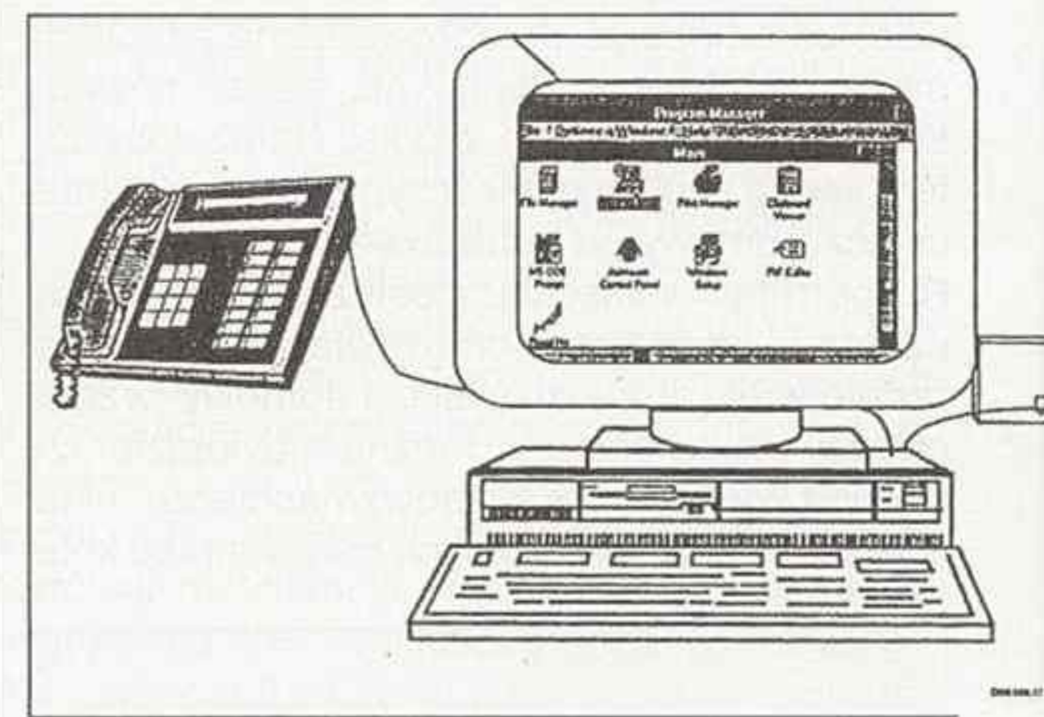
Trzy lata temu, w kwietniu, miałem otrzymać ważny dokument z Holandii. Zadzwoniono do mnie i poproszono o włączenie faksu. Odpowiedziałem, że mam jedynie do dyspozycji teleks. Okazało się, że w Holandii teleksy już dawno zostały wyniesione "do piwnicy". Na moją prośbę odkurzono teleks i otrzymałem ów dokument.
Obecnie sytuacja w Polsce zmieniła się radykalnie, faksy są w każdej firmie, która chce uchodzić za liczącą się na rynku. Co więcej, w Polsce teleksy coraz częściej są przechowywane w "archiwach" typu piwnica lub strych. Coraz rzadziej na drukach firmowych i wizytówkach widnieją numery teleksu. Faksy zaczynają niepodzielnie królować na rynku. Dzięki firmie ComPol z Poznania, reprezentowanej w Warszawie przez firmę KonSysTel, już niedługo faksy będą mogli wysyłać i odbierać wszyscy posiadacze komputerów osobistych klasy IBM/PC.
Za pośrednictwem tych urzędzeń ComTel+ (karta + oprogramowanie) zmienia zwykły komputer we wszechstronne urządzenie, które może pełnić funkcje:

– Automatycznej sekretarki telefonicznej; nawiązywanie połączeń, wysyłanie i odbiór wiadomości, planowanie, rejestracja i realizacja połączeń, tworzenie spisów numerów telefonicznych,
– Telefaksu; wysyłanie i odbiór faksów jako zbiorów tekstowych (ASCII, TAG i ChiWriter) i graficznych (.pcx i .tif) bez potrzeby ich drukowania na papierze, szybkość transmisji może wynosić 2400, 4800, 7200 lub 9600 bps,
– Modemu (wysyłanie i odbiór danych pomiędzy komputerami wyposażonymi w kartę Comtel+). Szybkość transmisji może wynosić do 14400 bps,
– Nadajnika informacji tekstowych (nawet poufnych) do systemów przywoławczych (sieć Telepage).

O szczególnej atrakcyjności karty decyduje możliwość zapisu i odtwarzania głosu, realizowana przez cyfrowy procesor sygnałowy.
Wszystkie realizowane połączenia, zarówno przychodzące jak i wychodzące, są rejestrowane w dzienniku, mogą być w dowolnej chwili wysłuchane (informacje telefoniczne) lub wydrukowane (faksy).

Instalowanie karty

Karta ComTel+ może być zainstalowana w dowolnym komputerze zgodnym ze standardem PC/AT, z pamięcią operacyjną conajmniej 640k bajtów oraz z pamięcią rozszerzoną (expanded) lub przedłużoną (extended), działającym w systemie operacyjnym DOS wersji conajmniej 3.0 pożądana jest obecność twardego dysku.
Instalacja karty ComTel+ w komputerze jest czynnością niezmiernie prostą. Wystarczy umieścić ją w jednym z wolnych gniazd rozszerzeń komputera i dołączyć niezbędne kable; łączą one kartę z siecią telefoniczną, z aparatem telefonicznym i z dodatkowym głośnikiem. Należy zwrócić tylko uwagę na zgodność połączeń przewodów do końcówek gniazd i wtyczek; często zdarza się dość przypadkowe przyporządkowanie dwóch przewodów do czterech końcówek.
Po tych czynnościach pozostaje tylko zainstalowanie oprogramowania. Należy umieścić otrzymaną dyskietkę w odpowiednim napędzie i uruchomić program INSTALUJ.
Wszystkie zbiory są wówczas przenoszone na twardy dysk i umieszczane w katalogu C:£COMTEL, tworzone są podkatalogi:



Rys.2. Telefon komputerowy

C:£COMTEL£BIN – zbiory odebrane w transmisji modemowej,
C:£COMTEL£ED – komunikaty i wiadomości,
C:£COMTEL£FAX – dokumenty faksowe, do nadania i odebrane,
C:£COMTEL£TEL – informacje dla dziennika połączeń.

Całość zajmuje na twardym dysku 1...1,5M bajtów pamięci zależnie od wielkości zbiorów informacyjnych (zapowiedzi i odpowiedzi).

Obsługa programu

W katalogu C:£COMTEL znajdują się dwa programy wykonywalne, główny programem pakietu i program konfiguracyjny. W trakcie konfiguracji ustala się wielkości buforów pamięci służącej do przechowywania zapowiedzi i rozmów. Powinny one być dostosowane do rodzaju komputera i pojemności jego pamięci; zapowiedź trwająca 10 sekund zajmuje na dysku przestrzeń około 100k bajtów. Mając do dyspozycji w komputerze pamięć o pojemności 8M bajtów (wymaganie większości programów typu CAD, w tym PADS Logic i PADS Perform) można nagrać kilkanaście minut rozmowy telefonicznej.
Obsługa programu polega na wyborze funk-



Rys.1. Wygląd karty Comtel+

cji z drzewiastego menu wyświetlanego na ekranie. Na dowolnym poziomie menu są dostępne podpowiedzi (jak zwykle klawisz F1). Wyboru funkcji dokonuje się przez naprowadzenie kursora na nazwę i naciśnięcie klawisza Enter lub naciśnięcie pierwszej litery nazwy funkcji.
Program ComTel może działać rezydentnie, w tle; zajmuje około 180k bajtów pamięci operacyjnej i nieznacznie tylko spowalnia działanie innych programów.

Niepowtarzalne cechy karty Comtel+

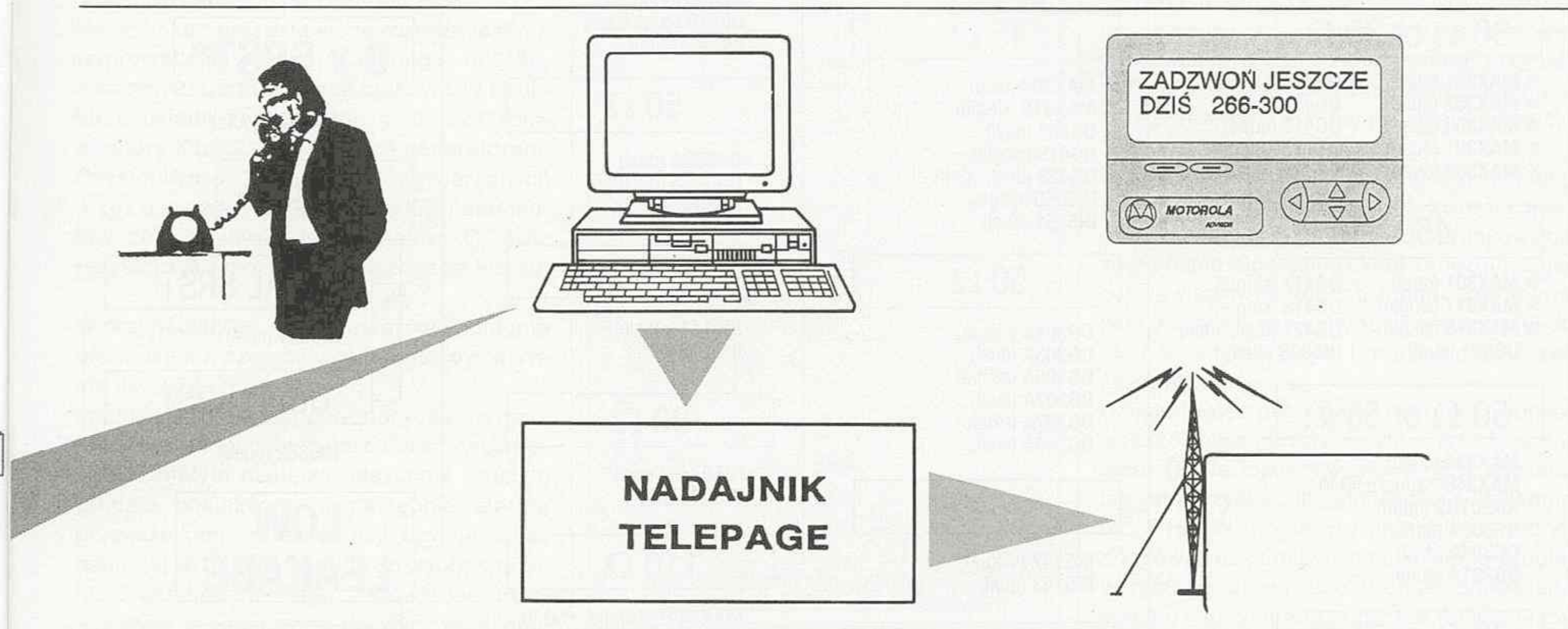
Istotną nową cechą karty Comtel+ jest możliwość wysyłania dowolnego tekstu o długości nie przekraczającej 200 znaków do odbiornika przywoławczego pracującego w sieci Telepager. Odbywa się to bez udziału operatorów systemu, a więc bez udziału osób dla których informacja nie jest przeznaczona; można za tem przekazywać wiadomości poufne i tajne. Numer telefonu centrali systemu przywoławczego wpisuje się do podręcznego spisu w trakcie konfiguracji programu.
Interesująca jest możliwość wykorzystania planu połączeń do wysyłania jednobrzmiących komunikatów słownych do grupy osób znajdujących się pod różnymi numerami telefonów. Zgodnie z planem, w określonych porach wszystkie informacje zostają przekazane adresatom.
Trwają prace nad wykorzystaniem zdolności karty Comtel+ do rozpoznawania poleceń wydawanych głosem. Może to mieć niebagatelne znaczenie w obsłudze osób chorych lub niepełnosprawnych.
Karta Comtel+ jest ciągle ulepszana, prace rozwojowe trwają. W najbliższym czasie karta, w części modemowej, będzie mogła współpracować z dowolnymi modemami, w standardach X, Y i Z z szybkością 14400 bps.

Opracowano na zlecenie firmy ComPol

Mając do dyspozycji pager i drukarkę przenośną ma się fax w kieszeni

Fax w kieszeni

Pagerem nazywa się mały radiowy odbiornik osobisty zapewniający jednokierunkową łączność między stacją centralną a odbiorcą. Użytkownikami takich odbiorników są osoby, które oczekują ważnych wiadomości niezależnie od miejsca swego pobytu. "Znajdzie Cię wszędzie" – tak zatytułował dziennik Rzeczpospolita swój artykuł przedstawiający działanie sieci przywoławczej. Tytuł ten najlepiej odzwierciedla działanie sieci.
Sieć przywoławcza Telepage działa od wiosny 1992 r. Do przekazywania informacji wykorzystuje się sieć własnych nadajników radiowych pracujących na częstotliwości 159,5 MHz. Stosowana jest modulacja częstotliwości I dewiacja 4 kHz. Nadajnik warszawski jest zainstalowany w Pałacu Kultury i Nauki a antena na iglicy. Działają również nadajniki w Bielsku-Białej, Bydgoszczy, Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Poznaniu i Szczecinie. Gwarantowany jest odbiór informacji w odległości 50 km od nadajników. Urządzenia nadawcze, komputer centralny i odbiorniki pochodzą z firmy Motorola. Do dnia dzisiejszego zarejestrowano już 4000 abonentów, z czego w Warszawie 3500 odbiorców.
Informacje do abonentów sieci mogą być przekazywane za pośrednictwem operatorów albo przy użyciu telefaksu, sieci POLPAK, sieci KOMERTEL lub komputerowego modemu telefonicznego. Od niedawna informacje mogą być również przekazywane z komputera osobistego wyposażonego w kartę ComTel+.
Odbiornik Motorola Advisor umożliwia odbiór informacji tekstowych i cyfrowych. Długość pojedynczej informacji jest ograniczona do 200 znaków alfanumerycznych, całkowita pojemność pamięci odbiornika wynosi 6400 znaków czyli ponad 3,5 strony znormalizowanego tekstu na papierze formatu A4. Otrzymane informacje są wyświetlane na ekranie ciekłokrystalicznym (LCD) mieszczącym 4 linie tekstu po 20 znaków.



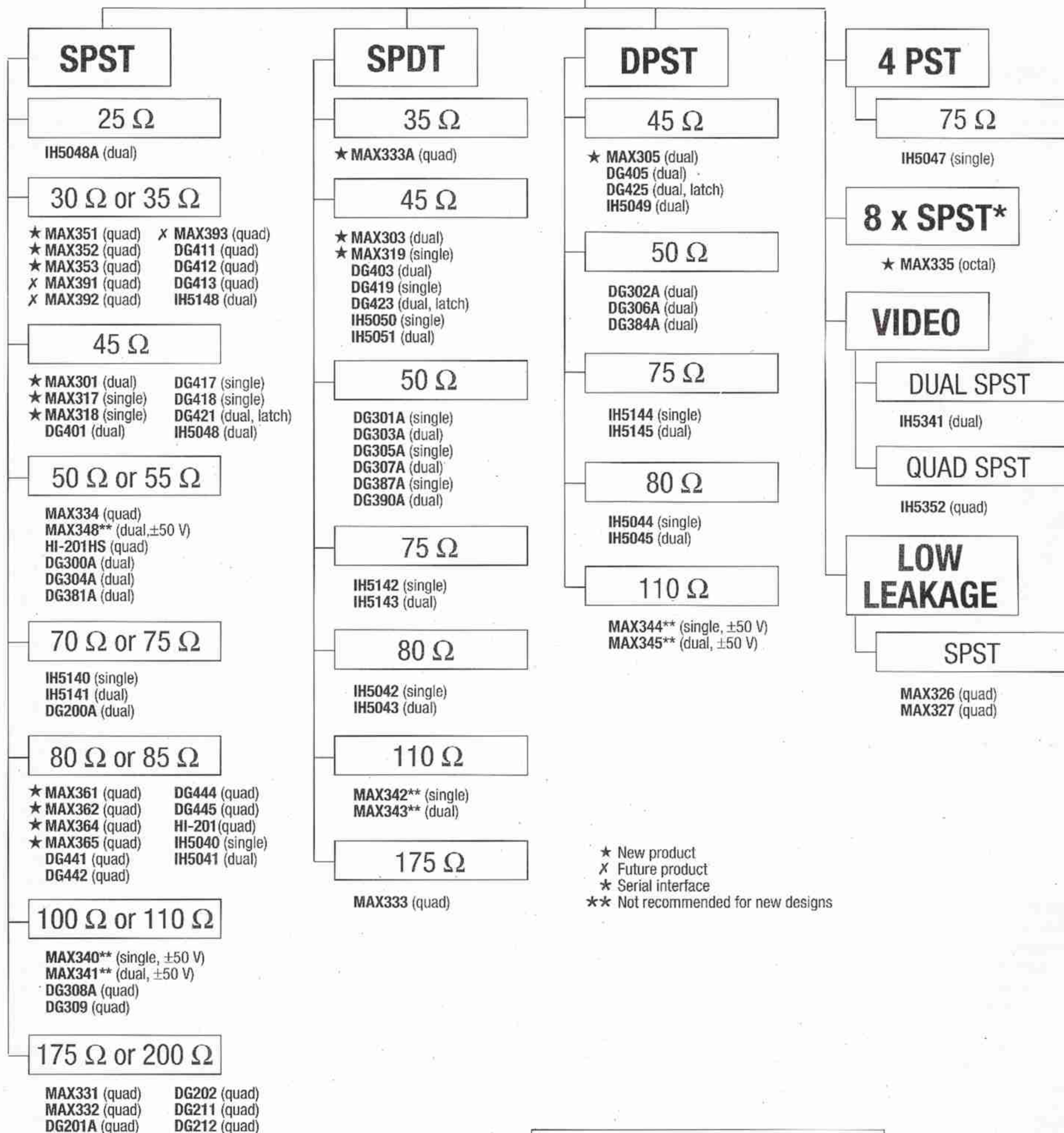
Rys. 1. Przekazywanie informacji w sieci Telepager

Funkcje odbiornika Advisor nie ograniczają się do odbioru i rejestracji informacji. Na ekranie odbiornika jest wyświetlana dokładna data i godzina, odbiornik może służyć jako budzik; układ alarmowy może przypominać o ważnych terminach.
W sieci Telepage są emitowane codzienne serwisy informacyjne obejmujące kalendarium (imieniny) z prognozą pogody, kursy walut NBP i kursy akcji z Warszawskiej Giełdy Papierów Wartościowych oraz notowania Funduszu Powierniczego Pioneer.
Informacje odebrane i zarejestrowane w pamięci odbiornika ADVISOR mogą być wydrukowane na dowolnej drukarce z wejściem szeregowym w standardzie RS232C. Służy do tego zestaw PrintPal oferowany również przez firmę Telepage Inc. Zestaw składa się z zasilacza, interfejsu, kabla do przyłączenia drukarki i oprogramowania. Umożliwia przenoszenie informacji z pamięci odbiornika do pamięci komputera i wydruk informacji, pojedynczych komunikatów, całej zawartości pamięci lub na bieżąco. Mając do dyspozycji drukarkę przenośną ma się "fax w kieszeni".

Opracowano na zlecenie firmy Telepage

MAXIM

SE



OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

SE UNIPROD-COMPONENTS
Sp. z o.o.

ul.Sowińskiego 26
44-100 Gliwice
tel./fax 032/382034

Układ scalony U6043B (produkcji firmy Telefunken) wraz z niewielką liczbą elementów zewnętrznych może być zastosowany w elektronicznym przerywaczu kierunkowskazów. Urządzenie steruje żarówkami kierunkowskazów o mocy co najmniej 1 W za pomocą przekaźnika. Częstotliwość pulsowania świateł kierunkowskazów jest kompensowana temperaturowo i nie zależy od napięcia akumulatora. Uszkodzenie jednej z żarówek świateł jest sygnalizowane podwojeniem częstotliwości pulsowania świateł. Urządzenie jest zabezpieczone przed zwarciem w układzie świateł kierunkowskazów, zamianą biegunowości przewodów zasilających i wpływem zakłóceń w.cz.

Przerywacz kierunkowskazów samochodowych

Leszek Halicki

Układ scalony U6043B jest montowany w obudowach z ośmioma wyprowadzeniami typu DIP8 lub SO8. Na rysunku 1 przedstawiono rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego U6043B, a na rys. 2 – jego schemat blokowy. W strukturze układu znajdują się m.in. trzy komparatory K1, K2, K3 sterujące generatorem. Częstotliwość impulsów wytwarzanych przez generator zależy od wartości elementów zewnętrznych: kondensatora C_t oraz rezystora R_t i może być obliczona ze wzoru:

$$f_1 = 1/1{,}5\ R_t \cdot C_t\ \text{(Hz)}$$

W przypadku, gdy jedna z żarówek ulegnie uszkodzeniu, częstotliwość impulsów wzrasta ok. 2,2-krotnie.

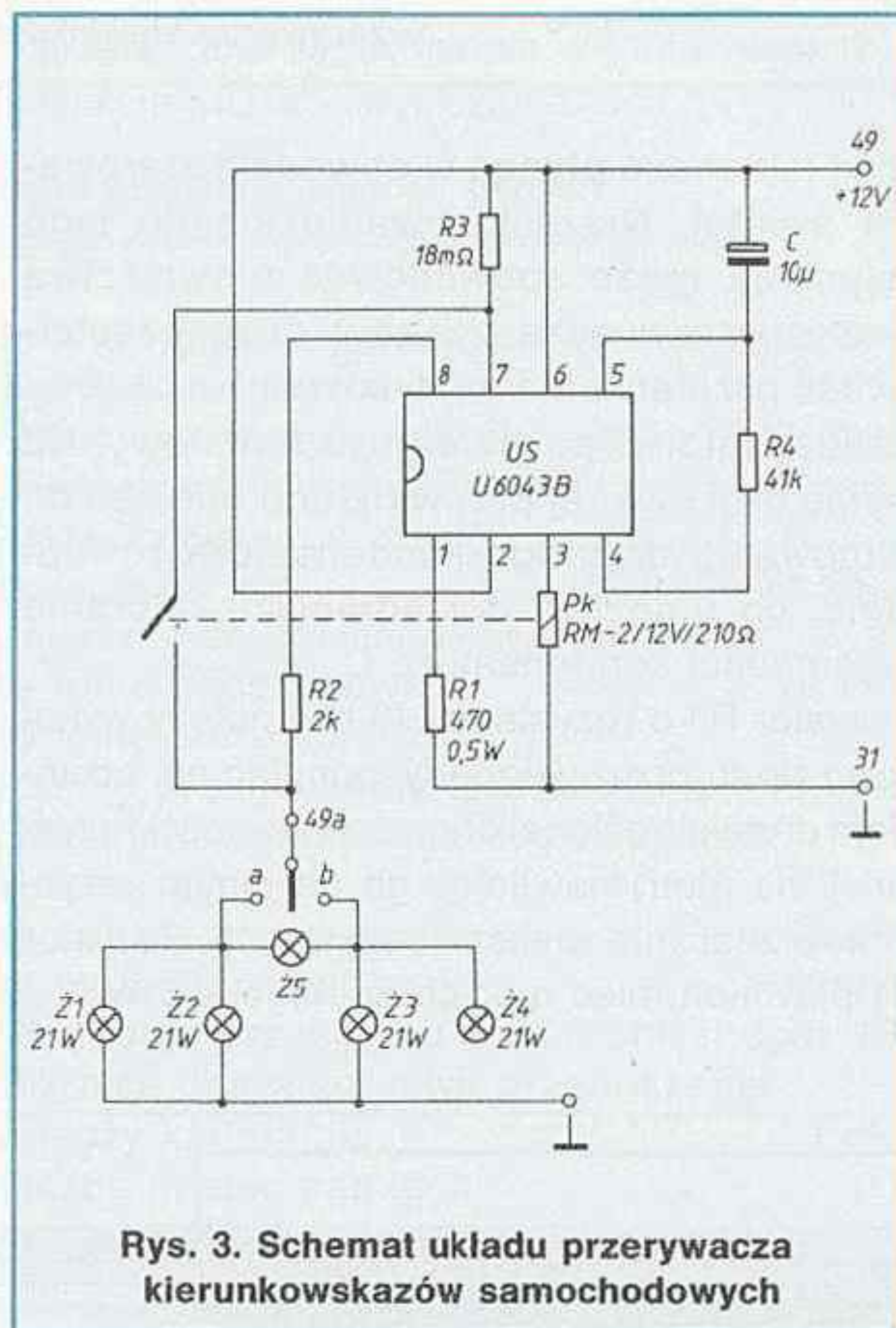
Impulsy z wyjścia generatora są wzmacniane we wzmacniaczu z buforem wyjściowym o małym napięciu nasycenia i dużym prądzie obciążenia, a następnie sterują przekaźnikiem o rezystancji uzwojenia co najmniej 50 Ω, dołączonego do wyprowadzenia 3 układu scalonego. Żarówki kierunkowskazów są dołączone do wyprowadzenia 8 (starter) układu scalonego przez rezystor. Gdy kierunkowskazy są odłączone (przy rezystancji między punktem dołączenia żarówek a masą co najmniej 5 k Ω) generator impulsów przechodzi w stan 2, tj. stan czuwania (stand-by). Napięcie na wyprowadzeniu 8 układu scalonego ma wartość przedziału ograniczoną progami przełączania komparatorów K2 i K3. Przy wysterowanych żarówkach napięcie na wyprowadzeniu 8 musi być wyższe od progu przełączania komparatora K2 (stan 3). Gdy napięcie to jest niższe od progu komparatora K2, generator impulsów nie pracuje (stan 1).

W tablicy 1 przedstawiono wybrane parametry graniczne układu scalonego U6043B, a w tablicy 2 – parametry charakterystyczne. Na rys. 3 przedstawiono schemat przerywacza kierunkowskazów samochodowych.

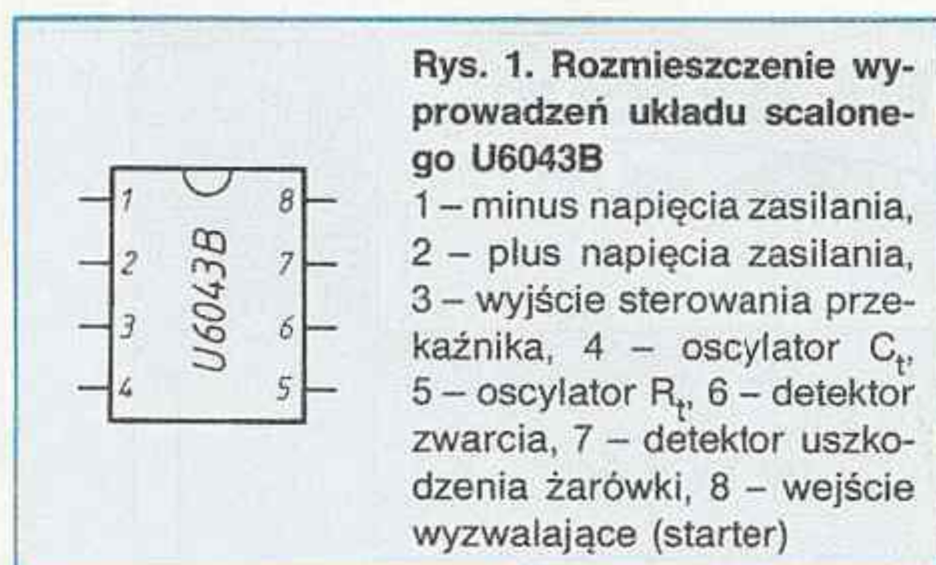
Zestyki przekaźnika Pk sterują światłami kierunkowskazów (żarówki Ż1÷Ż4) przy ustawieniu wyłącznika W (znajdującego się w kolumnie kierownicy samochodu) w pozycji a lub b. Żarówka Ż5 umieszczona w tablicy rozdzielczej pojazdu zaświeca się w obu skrajnych położeniach wyłącznika W. Przy ustawieniu wyłącznika W w pozycję, np. "a", zaświecają się żarówki Ż1, Ż2 i Ż5. Żarówki Ż3 i Ż4 ze względu na bardzo małą rezystancję (stan zimny) zamykają obwód prądu żarówki Ż5. Rezystory R1 i R2 wraz z rezystancją cewki przekaźnika Pk zabezpieczają układ scalony przed zniszczeniem przy odwróceniu polaryzacji napięcia zasilania. Przez rezystor R1 płynie wtedy prąd ok. 30 mA.

Rezystor R3 zabezpiecza układ scalony przed uszkodzeniem w wyniku zwarcia przewodów zasilających żarówki kierunkowskazów z masą. Specjalny układ zabezpieczający wewnątrz układu scalonego ogranicza wtedy spadek napięcia na rezystancji R3 do ok. 4 V, a tym samym i prąd płynący przez żarówki.

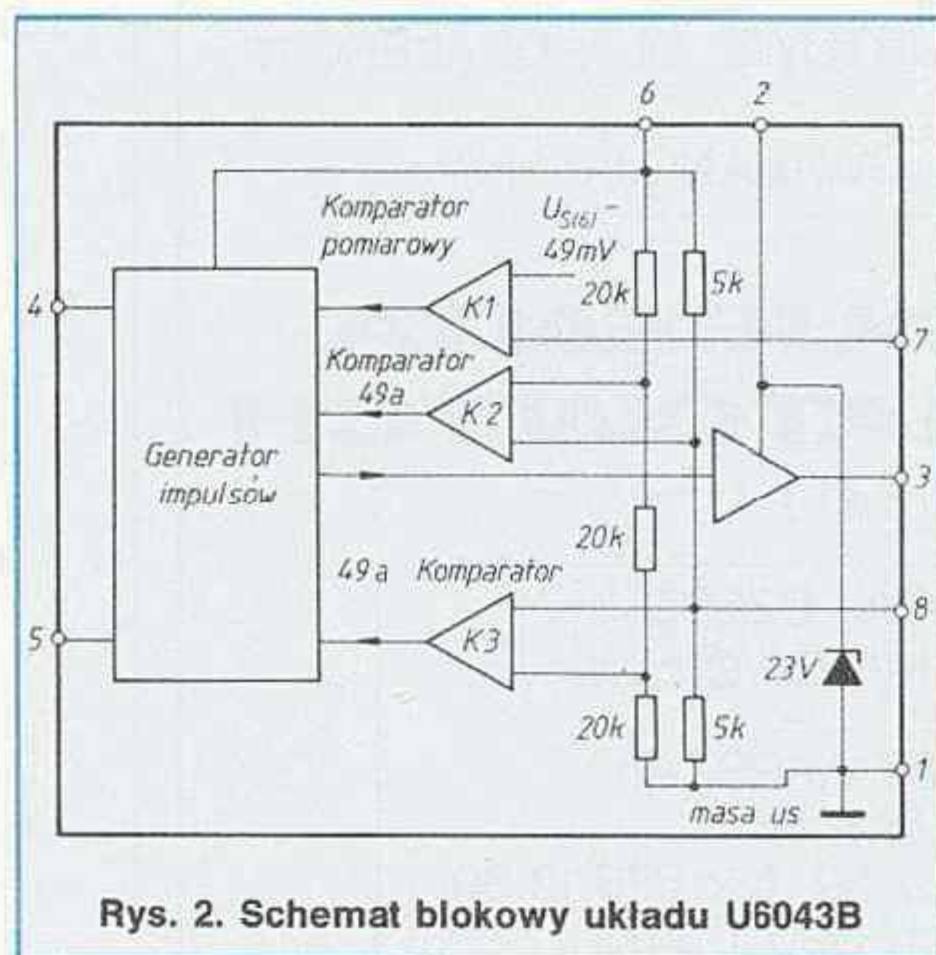
Częstotliwość pulsowania świateł kierunkowskazów wyznaczają rezystor R4 i kondensator C. Wartości tych elementów dobrano tak, aby uzyskać częstotliwość pulsowania ok. 1 Hz. W momencie przepalenia jednej z żarówek częstotliwość pulsowania drugiej wzrasta ok. dwukrotnie. Próg ten odpowiada spadku napięcia na rezystorze R3 ok. 49 mV przy napięciu zasilania US = 12 V i spadkowi mocy żarówek do 21 W + 11,4 W. Przy



Rys. 3. Schemat układu przerywacza kierunkowskazów samochodowych



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego U6043B 1 – minus napięcia zasilania, 2 – plus napięcia zasilania, 3 – wyjście sterowania przekaźnika, 4 – oscylator C_t, 5 – oscylator R_t, 6 – detektor zwarcia, 7 – detektor uszkodzenia żarówki, 8 – wejście wyzwalające (starter)



Rys. 2. Schemat blokowy układu U6043B

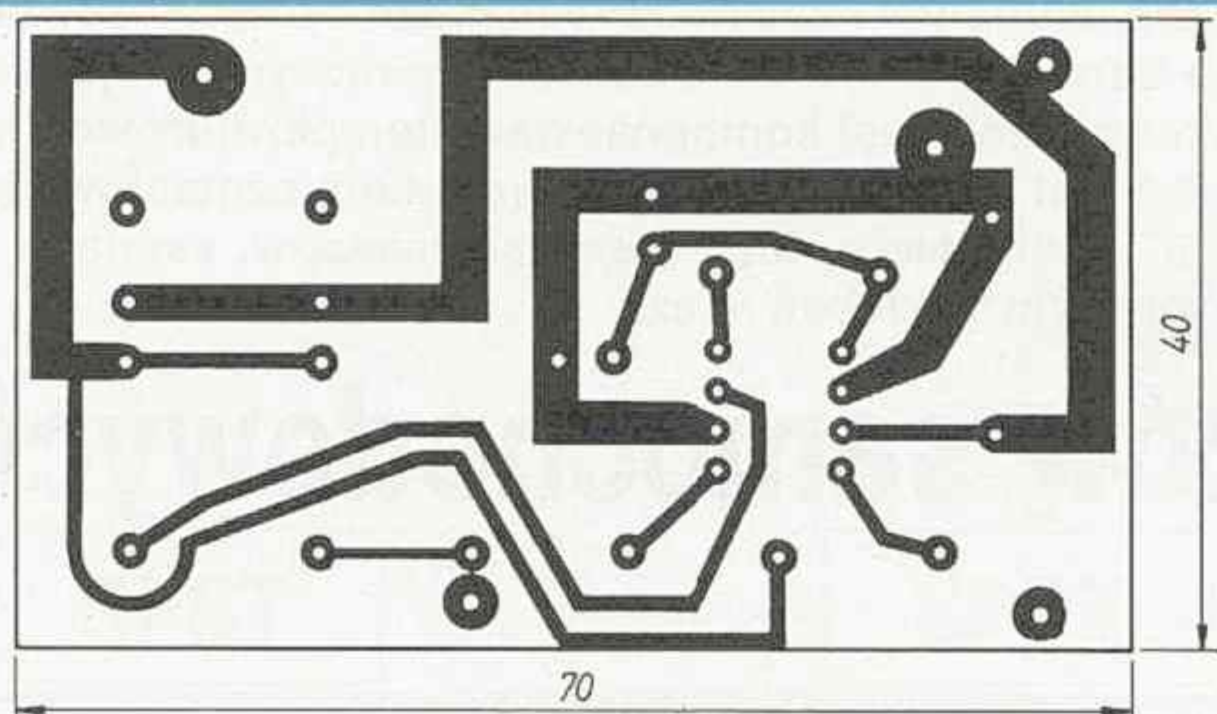
T a b l i c a 1. **Parametry graniczne układu U6043B**

Parametr	Oznaczenie	Wartość	Uwagi
Napięcie zasilania	U_S	16,5 V	wypr. 2, 6
Prąd wyjściowy	I_O	0,3 A	wypr. 3
Pobór mocy			
(T_{amb} = 95°C)	P_{tot}	420 mW	obudowa DIP8
(T_{amb} = 60°C)	P_{tot}	690 mW	obudowa DIP8
Zakres temperatur pracy	T_{amb}	-40÷+95°C	

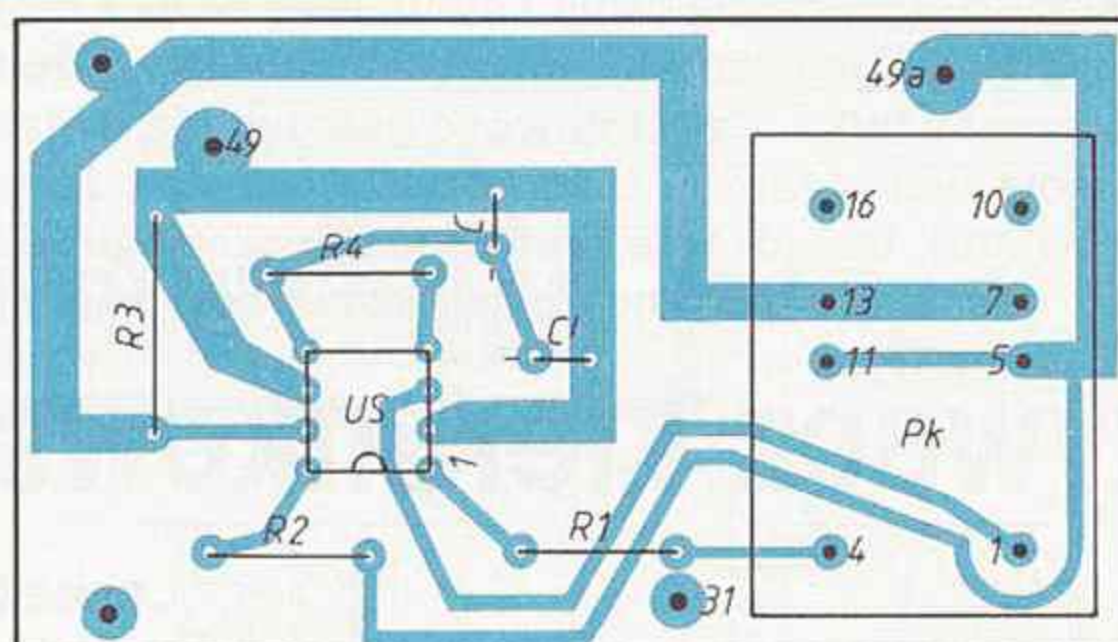
T a b l i c a 2. **Parametry charakterystyczne układu U6043B**

Parametr	Oznaczenie	Wartość			Jednostka
		min.	typ.	maks.	
Napięcie zasilania	U_S		9÷15		V
Prąd zasilania (stan 1 i 2)	I_S		4,5	8	mA
Prąd zasilania (stan 3)	I_S		7,0	11	mA
Napięcie sterowania*	U_3			1,0	V
Prąd wsteczny	I_3			0,1	mA
Zwłoka startu	t_{on}			10	ms
Rezystancja	R_t	6,8		10	kΩ
Pojemność	C_t			47	μF

* Napięcie nasycenia stopnia wyjściowego (wyprowadzenie 3) sterującego przekaźnikiem, przy napięciu zasilania U_S = 9 V i prądzie obciążenia I_O = 150 mA.



Rys. 4. Płytka drukowana przerywacza kierunkowskazów



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przerywacza kierunkowskazów

napięciu zasilania 15 V próg wynosi ok. 53 mV, a przy napięciu 9 V – ok. 45 mV.

Układ przerywacza kierunkowskazów należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 4, zgodnie ze schematem montażowym – rys. 5. Kompletny przerywacz należy umieścić w obudowie i zabezpieczyć starannie przed wilgocią. W płytce drukowanej przewidziano miejsce na przekaźnik Pk. W urządzeniu modelowym zastosowano przekaźnik typu RM-2 produkcji krajowej, z dwiema parami zestyków stale rozwartych.

Płytkę drukowaną zaprojektowano tak, aby można było łatwo połączyć zestyki równolegle. Zwiększa to (dwukrotnie) maksymalny prąd jaki może płynąć w obwodzie sterowania świateł. Niezastosowanie się do tego zalecenia może spowodować niewłaściwą pracę przerywacza, tj. zbyt dużą częstotliwość przełączania zestyków.

Kondensator C powinien być tantalowy. Na płytce drukowanej przewidziano miejsce do wlutowania drugiego kondensatora równolegle, co umożliwi dokładniejsze dobranie pojemności kondensatora C.

Rezystor R3 o rezystancji 18 mΩ należy wykonać z drutu oporowego (dysponując np. odcinkiem drutu określonej długości i wartości rezystancji na metr) nawijając go na innym rezystorze o znacznie większej rezystancji. Rezystor R1 powinien mieć moc co najmniej 0,5 W.

Przy projektowaniu płytki drukowanej uwzględniono też zalecenie producenta odnośnie rezystancji ścieżek wiodących do wyprowadzeń 2 i 6 układu scalonego i doprowadzających plus napięcia zasilania. Rezystancja ścieżek między źródłem napięcia US i wyprowadzeniem 6 powinna być mniejsza niż rezystancja analogicznego połączenia z wyprowadzeniem 2. Zapewnia to poprawną pracę detektora zwarć, dołączonego do wyprowadzenia 6 układu scalonego. Podczas uruchomienia urządzenia należy uważać, aby nie zewrzeć wyprowadzenia 1 (minus napięcia zasilania) bezpośrednio z masą, gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia układu scalonego. □

W połowie 1993 roku DIORA S.A. rozpoczęła produkcję tuneru do odbioru telewizji satelitarnej TSA506. Odznacza się on wysoką jakością odtwarzania dźwięku stereofonicznego dzięki zastosowaniu systemu dynamicznej redukcji szumów z jednoukładowym procesorem dźwięku satelitarnego TDA8741 firmy Philips.

Tuner satelitarny TSA506

mgr inż. Antoni Kolosko, mgr inż. Zdzisław Zalepa

Przełączane wzmocnienie w torze wizji pozwala na utrzymanie stałego poziomu napięcia sygnału wyjściowego wizji podczas odbioru sygnałów z nadawania przez różnych satelitów np. ASTRA, Eutelsat itp. Tuner ma lepsze parametry techniczne w porównaniu do produkowanych dotychczas w DIORA S.A. tunerów.

TUNER satelitarny TSA506 jest nowoczesnym urządzeniem mającym:
- dwa wejścia antenowe,
- 100 miejsc pamięci,
- możliwość sterowania trzema typami polaryzatorów (mechanicznym, magnetycznym i zintegrowanym),
- możliwość dostrajania ręcznego i automatycznego,
- funkcję FAVOURITE (szybki dostęp do uprzywilejowanych miejsc pamięci),
- możliwość szybkiego wyboru (klawiaturą) dowolnych fonii nadawanych na podnośnych Wegenera,
- stereofoniczną fonię z systemem redukcji szumów firmy Philips,
- dwa gniazda EUROSCART,
- możliwość dołączenia dekodera sygnałów wizji i fonii,
- przełączane wzmocnienie w torze wizji,
- funkcję MUTE – wyciszanie fonii.

Dane techniczne (wartości średnie)

Zakres odbieranych częstotliwości:	950÷1750 MHz
Poziom sygnału wejściowego:	-60÷-30 dBm
Szerokość pasma toru wizji:	do 5 MHz
Stosunek sygnał/szum ważony w torze wizji:	>60 dB
Zniekształcenia liniowości sygnału wizji:	<1%
Zakres odbieranych częstotliwości podnośnych fonii:	6,45÷9,0 MHz
Zniekształcenia nieliniowe w torze linii:	
• fonia podstawowa	≤1%
• fonie stereofoniczne	≤0,5%
Pasmo przenoszenia toru lin	20 Hz÷15 kHz
Stosunek sygnał/szum + zakłócenia w torze fonii:	
• fonia podstawowa	>68 dB
• fonie stereofoniczne	>80 dB
Tłumienie przesłuchu stereofoniczn	≥75 dB
Różnice charakterystyk przenoszenia między kanałami:	±1 dB
Liczba miejsc pamięci:	100
Liczba wejść:	2

Zasada działania

Schemat blokowy tunera, jest przedstawiony na rys. 1.

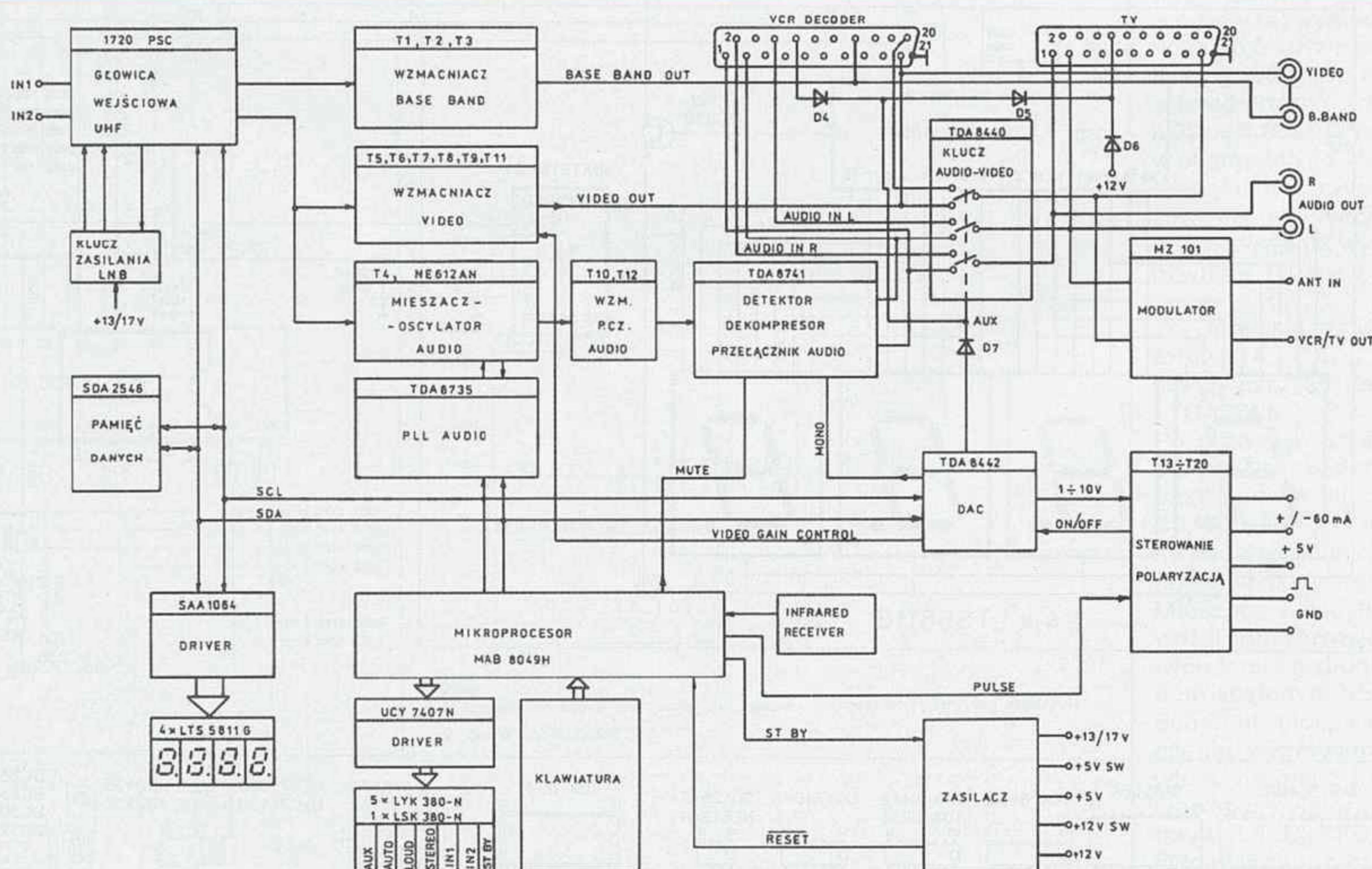
Tuner satelitarny TSA506 składa się z następujących bloków:
- głowicy wejściowej
- toru sygnałowego wizji i fonii
- układów sterowania i sygnalizacji
- układów pomocniczych sterowania polaryzatorem
- zasilacza.

Tor sygnałowy

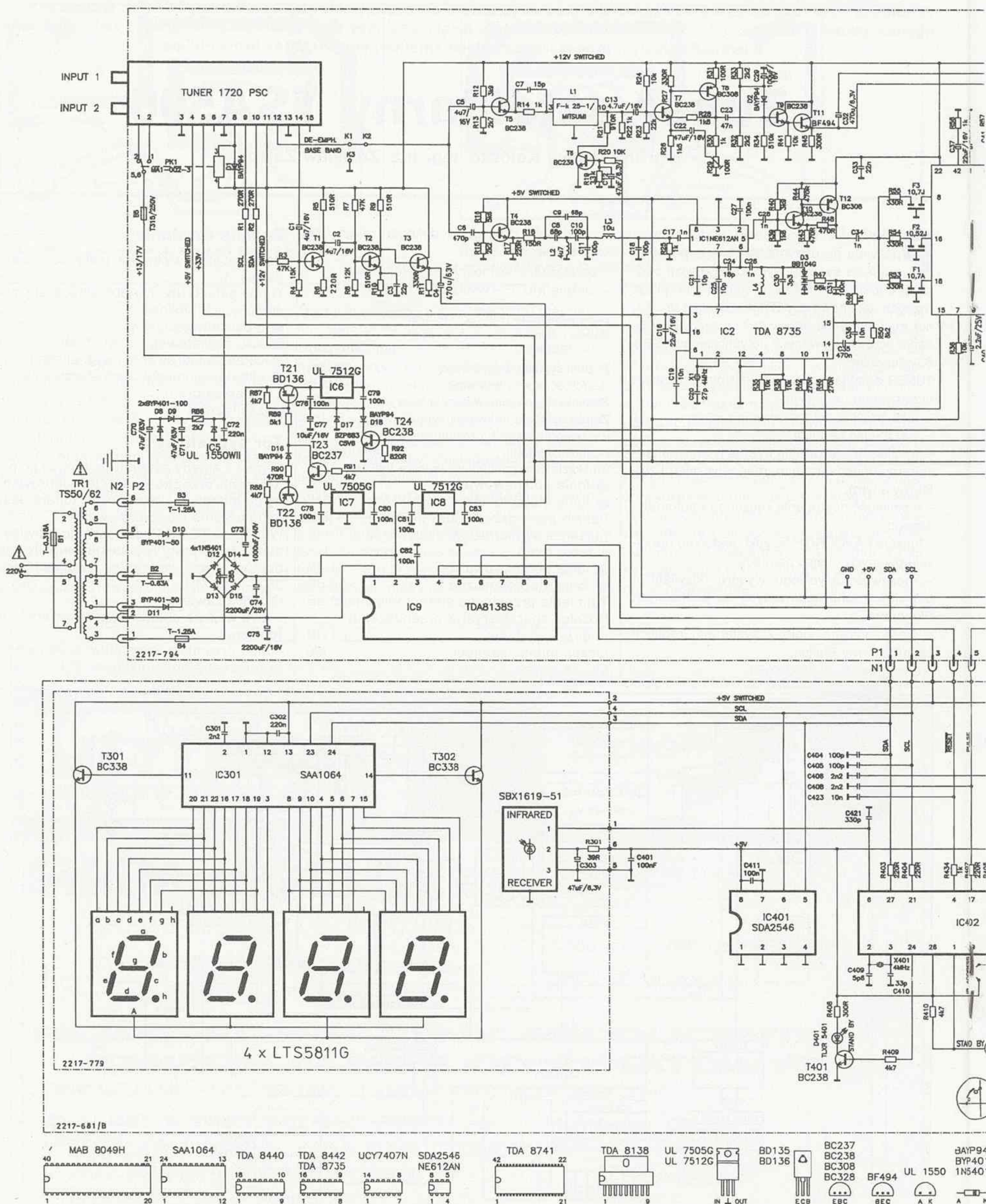
Sygnał z anteny satelitarnej (rys. 2) po przetworzeniu przez konwerter jest doprowadzany do jednego z dwóch wejść tunera; jest to jednocześnie wejście głowicy.

W tunerze TSA506 zastosowano głowicę typu 1720 PSC firmy Telefunken umożliwiającą odbiór w zakresie częstotliwości 950÷1750 MHz.

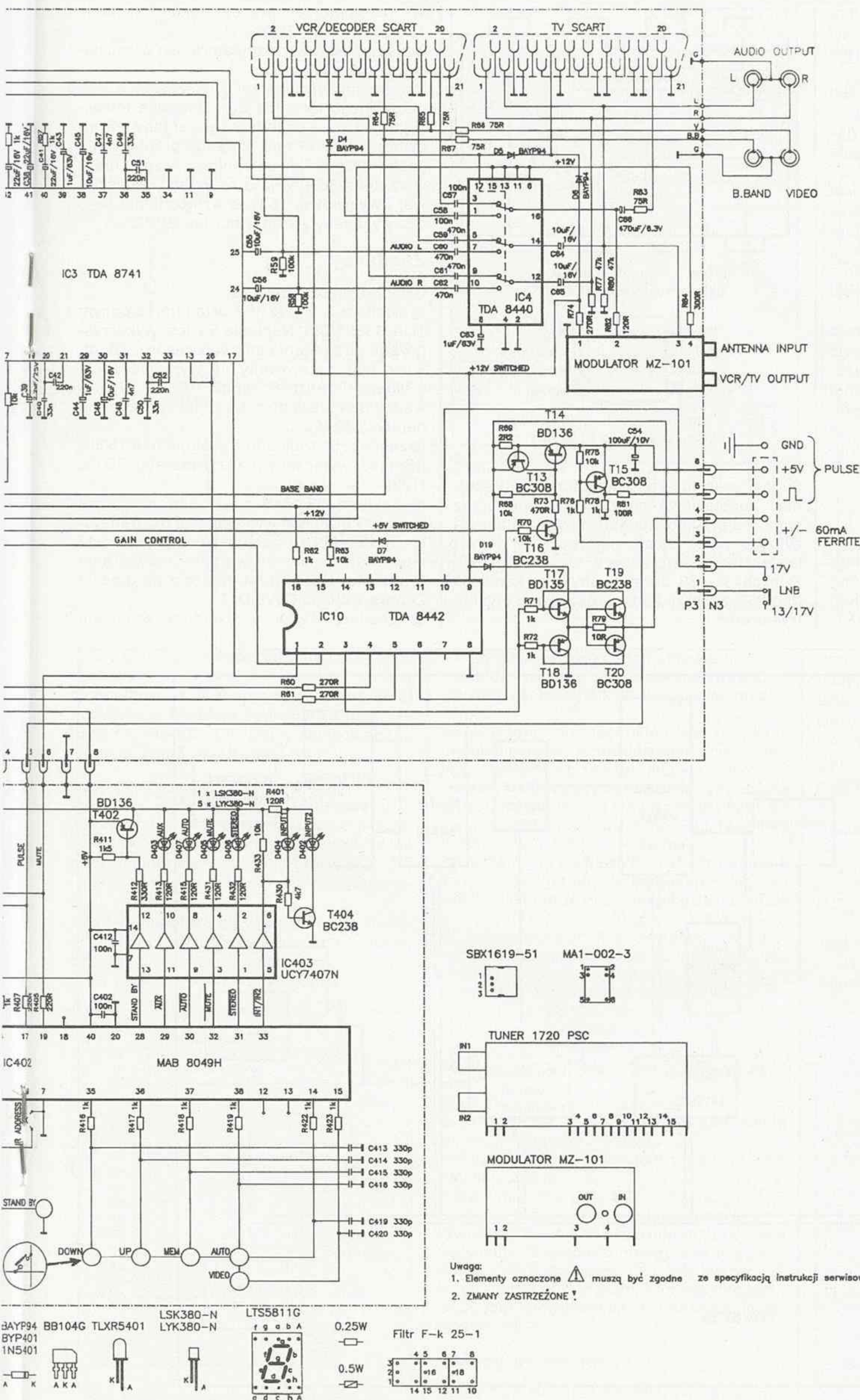
Głowica zawiera:
- dwa wejścia antenowe przełączane elektronicznie,
- blok przemiany częstotliwości z oscylatorem przestrajanym układem PLL,



Rys. 1. Schemat blokowy tunera TSA506



Rys. 2. Schemat ideowy tunera TSA506



– filtr p.cz. wizji,
– detektor FM (układ PLL),
– układ deemfazy dla sygnału wizji wg CCIR-405-1,
– przetwornik a/c umożliwiający zastosowanie automatycznego wyszukiwania stacji.

Sterowanie głowicy oraz odczyt stanu przetwornika a/c odbywa się po szynie I^2C.

Z wyjścia głowicy (wyprowadzenie 12) sygnał jest doprowadzany do toru wizji i do toru fonii.

Tor wizji

Tor wizji jest wykonany z tranzystorami T5, T6, T7, T9, T11. Po przejściu przez wtórnik/separator (tranzystor T5) sygnał base band jest doprowadzany do filtru dolnoprzepustowego. Jego zadaniem jest wydzielenie sygnału video z pasmem do 5 MHz. Przełączanie wzmocnienia (małe (LO) – duże (Hi)) dokonuje tranzystor T6. Sygnał dyspersji jest usuwany w układzie z diodą D2. Tranzystory T9, T11 pełnią funkcję wtórnika dopasowującego impedancję do wyjściowego sygnału video.

Regulacja wzmocnienia (poziom napięcia wyjściowego) odbywa się za pomocą potencjometru nastawnego R29.

Tor fonii

Sygnał tzw. base band oprócz sygnału wizyjnego zawiera podstawowy dźwięk monofoniczny oraz (np. ASTRA) ponad osiem wtórnych kanałów dźwiękowych. Dźwięk podstawowy (z preemfazą) wymodulowuje podnośną 6,5 MHz z modulacją FM. Kanały wtórne z modulacją FM wymodulowują podnośne od 7,02 do 8,28 MHz rozmieszczone w odstępach co 180 kHz. Oprócz dźwięku towarzyszącego obrazowi, kanały wtórne służą do przekazywania wysokiej jakości dźwięku mono- i stereofonicznego.

Tor fonii składa się z tranzystorów T4, T10, T12 i układów scalonych NE612AN, TDA8735 i TDA8741.

Po przejściu przez wtórnik-separator (tranzystor T4) z sygnału base band w filtrze (L2, L3, C8, C9, C10, C11, C18) są wydzielane podnośne foniczne w pasmie (5÷9) MHz.

Mieszacz i oscylator częstotliwości pośredniej dla podnośnych fonii są zbudowane z układem scalonym NE612AN.

Schemat blokowy i rozmieszczenie wyprowadzeń przedstawiono na rys. 3 i 4.

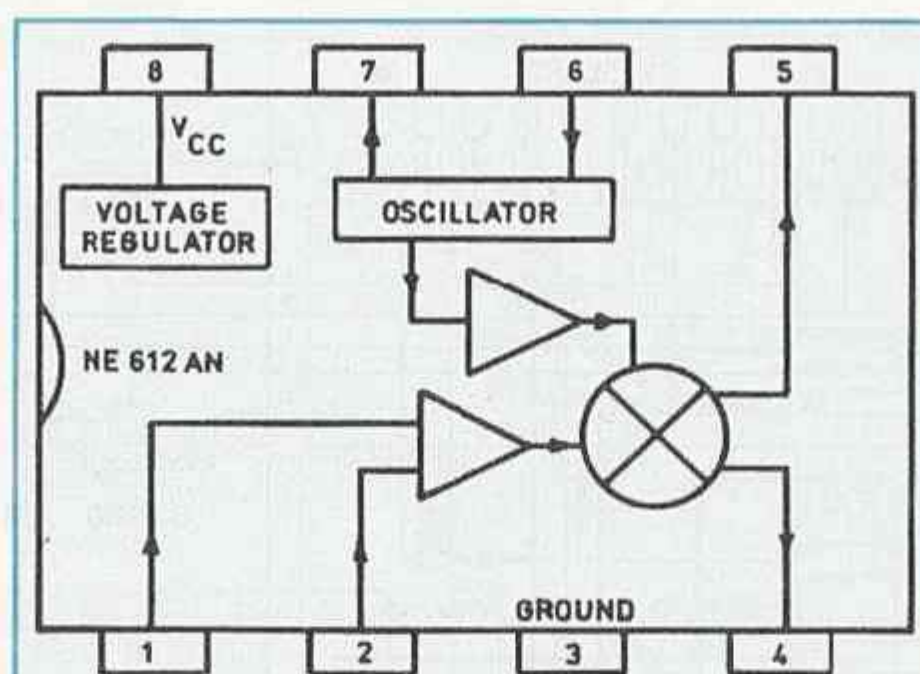
Obwód oscylatora stanowią elementy L4, C30 i D3.

Odpowiednie p.cz. podnośnych fonii są wydzielane przez filtry ceramiczne F1÷F3.

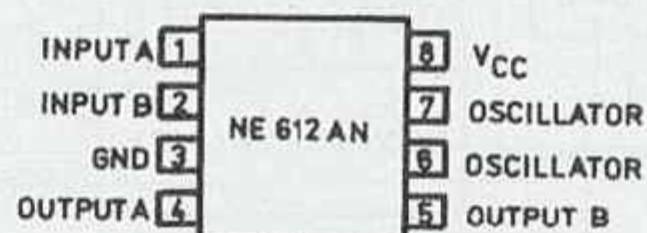
Przestrajanie oscylatora odbywa się za pomocą układu syntezy częstotliwości (TDA8735) sterowanego mikroprocesorem za pomocą magistrali I²C.
Schemat blokowy układu TDA8735 jest przedstawiony na rys. 5.
Detekcja, dekompresja, przełączanie wyjść oraz funkcja wyciszania są realizowane przez układ TDA8741.
Schemat układu scalonego TDA8741 jest przedstawiony na rys. 6 i 7. Zawiera on trzy niezależne, nieregulowane wzmacniacze/ograniczniki z detektorami PLL. Sygnał fonii podstawowej jest dostarczany bezpośrednio do gniazda EUROSCART po detekcji PLL i poddaniu go deemfazie.
Dwa wtórne kanały foniczne są dodatkowo poddawane dynamicznej redukcji szumów.
Przełączniki wyjść umożliwiają wybranie rodzaju pracy: stereo, język 1, język 2, kanał podstawowy, wyciszanie. Wydzielone sygnały audio lewego i prawego kanału są kierowane do klucza elektronicznego przełącznika wyjść audio-video z układem scalonym TDA8440.

Modulator

Podzespół MZ-101 składa się z modulatora i zwrotnicy. Zadaniem modulatora jest umożliwienie współpracy tunera z odbiornikiem telewizyjnym nie mającym złącza SCART.



Rys. 3. Schemat blokowy układu scalonego NE612AN



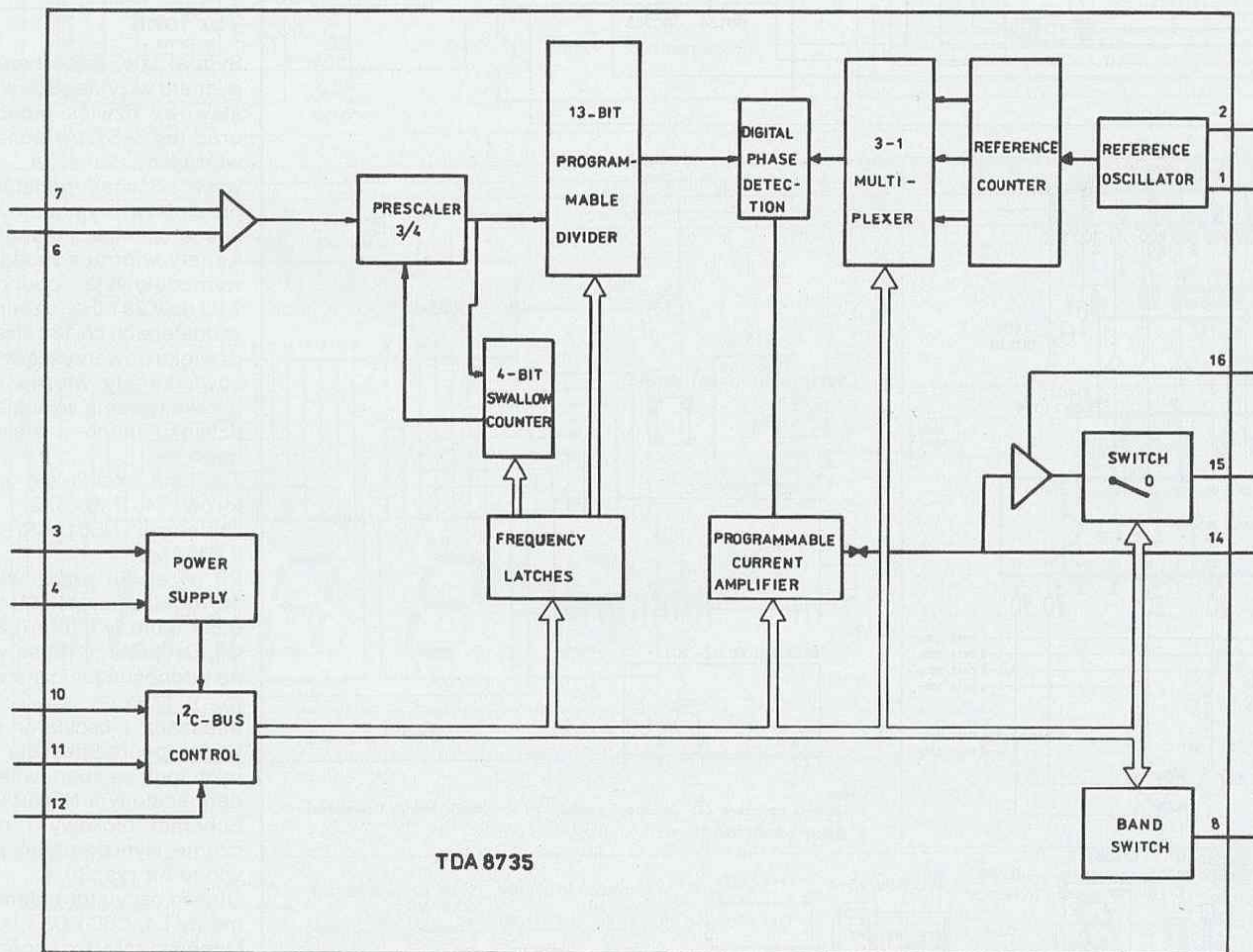
Rys. 4. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego NE612AN

Sygnał wyjściowy z modulatora musi spełniać podstawowe normy określone przez standard przyjęty dla emisji sygnału telewizyjnego przez stacje nadawcze w danym kraju. Modulator pracuje w kanałach telewizyjnych 34÷39 preferowany jest kanał 36 (591,250 MHz) i jest przestrajany płynnie trymerem.

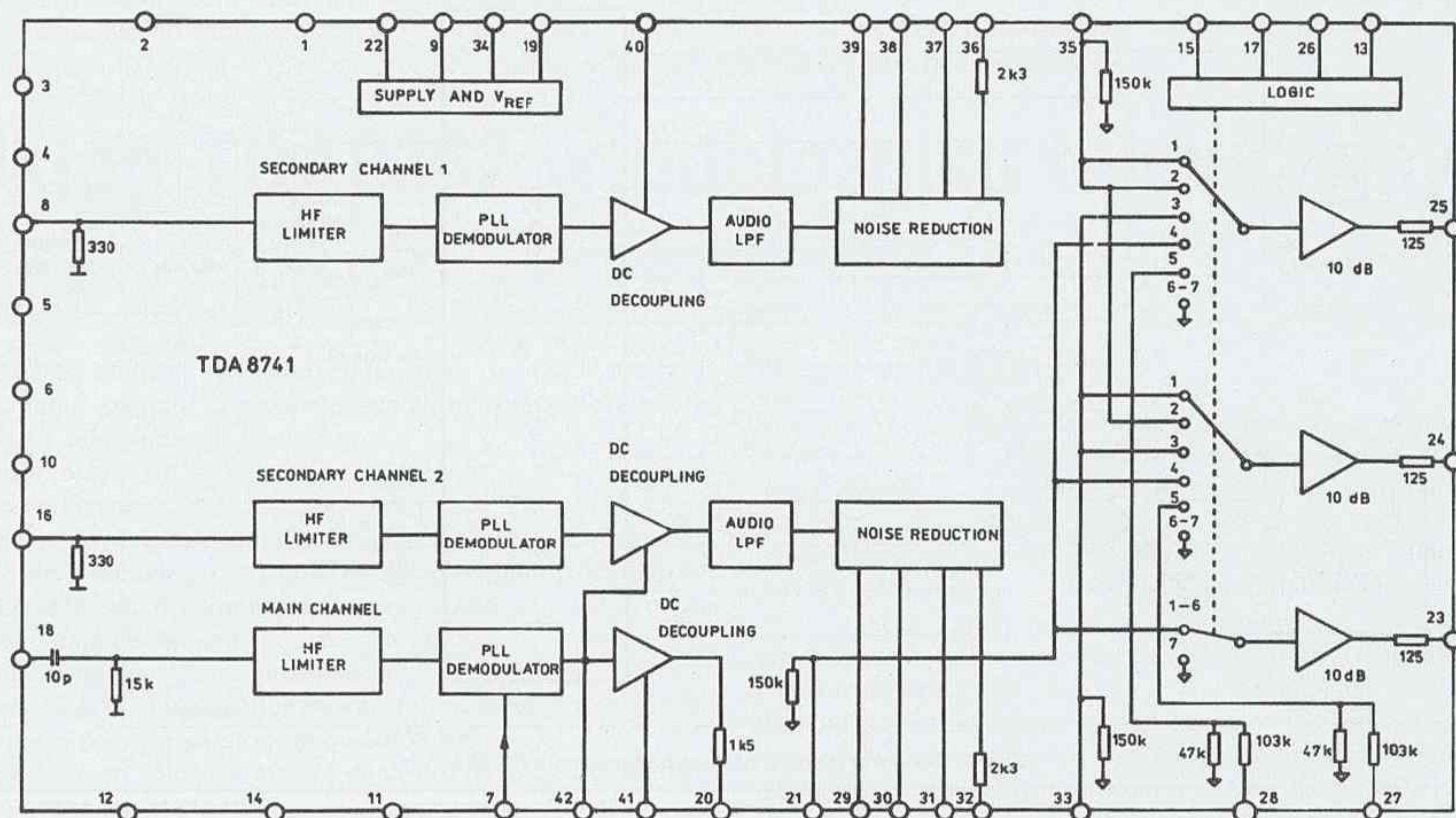
W modulatorze pracuje układ scalony TDA5664X firmy Siemens.
Schemat blokowy modulatora jest przedstawiony na rys. 6.
Zadaniem zwrotnicy jest umożliwienie jednoczesnego łączenia do odbiornika telewizyjnego tunera satelitarnego i anteny telewizyjnej VHF/UHF bez potrzeby przełączania kabli. Jest to dwustopniowy wzmacniacz w.cz. (46÷860) MHz o rezystancji wejściowej i wyjściowej 75 Ω, o wzmocnieniu 5÷8 dB, wykonany z tranzystorami BFR92A.

Zasilacz

Układ zasilacza zawiera:
- zasilacz 5 V i 12 V z układem scalonym TDA8138S (IC9). Napięcie 5 V jest wykorzystywane do zasilania mikroprocesora. Dodatkowo jest generowany na wyprowadzeniu 6 układu TDA8138S impuls RESET. Wyprowadzenie 4 służy do załączania i wyłączania napięcia 12 V;
- zasilacz 5 V z układem scalonym UL7505G (IC7) jest wyłączany przez tranzystor BD136 (T22);
- zasilacz 13/17 V z układem scalonym UL7512G (IC6) jest wyłączany przez tranzystor BD136 (T21). Przełączanie napięcia 13/17 V uzyskuje się przez zwieranie i rozwieranie (tranzystor BC238-T24) napięcia na diodzie Zenera BZP683 C5V6-D17;
- zasilacz 12 V z układem scalonym



Rys. 5. Schemat blokowy układu scalonego TDA9835



Rys. 6. Schemat blokowy i rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego TDA8741

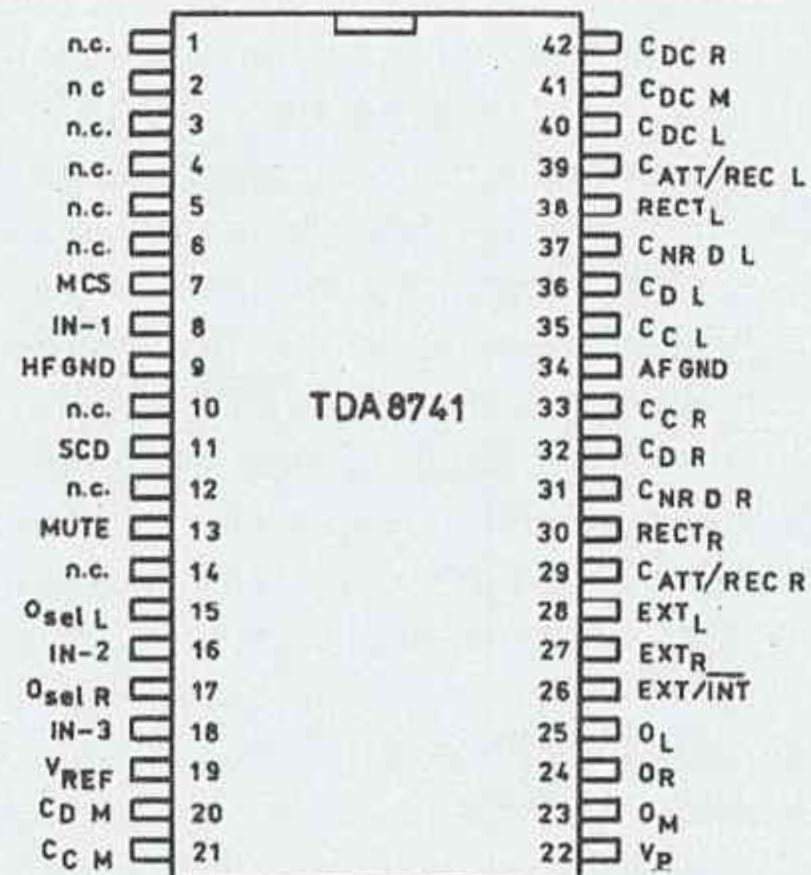
UL7512G (IC8) nie wyłączany na czas pracy STAND BY;

- zasilacz 33 V (napięcie przestrajania) pracujący w układzie podwajacza napięcia 2 x BYP 401-100 (D8, D9) stabilizowanego układem scalonym UL 1550-II (IC5).

Mikroprocesor MAB 8049H

Mikroprocesor steruje pracą całego tunera. W pamięci ROM mikroprocesora zawiera się program, którego realizacja umożliwia:

- sterowanie pracą części analogowej tunera,
- sterowanie pracą wyświetlaczy (np. komórek pamięci, częstotliwości video i audio, rodzaju polaryzacji i jej dokładnego dostrojenia, zaświeceniem odpowiednich LED),



Rys. 7. Schemat blokowy i rozmieszczenie wyprowadzeń układu scalonego TDA8741

- ciągłe sprawdzanie stanu klawiatury,
- odbiór sygnałów zdalnego sterowania,
- wytwarzanie impulsów sterujących polaryzacją.

Po włączeniu do sieci układ jest zerowany impulsem reset generowanym przez zasilacz. Następnie procesor ustawia stan oczekiwanie (stand by) tunera. W tym stanie świeci się dioda nad klawiszem STAND BY i wyłączone są stabilizatory +13/17 V, +5 V SW, +12 V SW.

Po naciśnięciu klawisza STAND BY na płycie czołowej lub na pilocie następuje właściwe włączenie tunera. Procesor włącza stabilizatory +13/17 V, +5 V SW, +12 V SW, szyną I^2C wysyła dane do układów syntezera w głowicy i syntezera fonii oraz do wyświetlacza, ustawia właściwe stany linii VIDEO GAIN CONTROL, AUX, MONO oraz zaświeca odpowiednie LEDy (po zaniku napięcia z sieci tuner programowo realizuje nastawy zapisane w pierwszej komórce pamięci).

Do sterowania częścią analogową służą linie:

- STBY – włączanie zasilaczy,
- VIDEO GAIN CONTROL – sterowanie wzmocnieniem toru wizji,
- PULSE – impulsy sterujące polaryzatorem mechanicznym.

Poza tym przez linie SDA, SCL (szyna I_2C) procesor steruje pracą całości tunera. Wyprowadzenie 6 mikroprocesora jest wejściem impulsów zdalnego sterowania. Praca mikroprocesora jest taktowana wewnętrznym generatorem, którego częstotliwość jest kontrolowana rezonatorem kwarcowym X401.

Układy pomocnicze

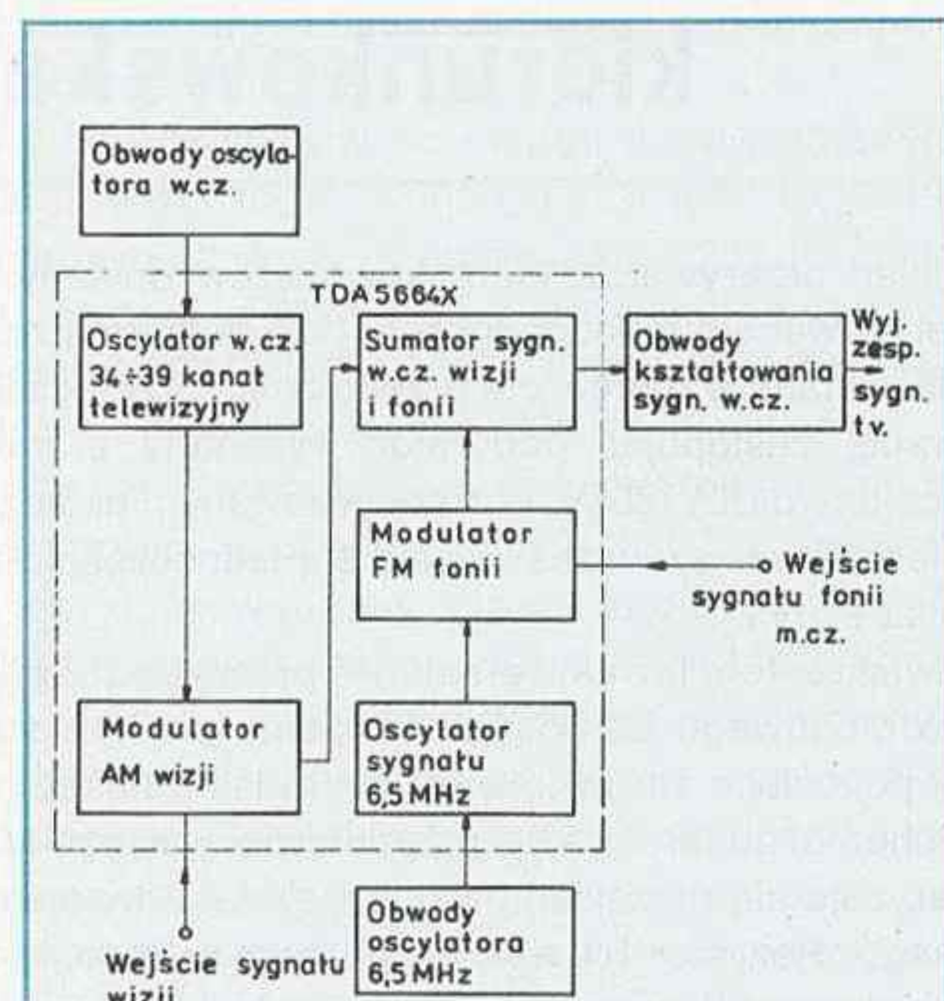
Układ TDA8442 jest poczwórnym przetwornikiem DAC oraz zawiera dwie niezależne linie wyjściowe.

Przeznaczenie linii wyjściowych układu jest następujące:

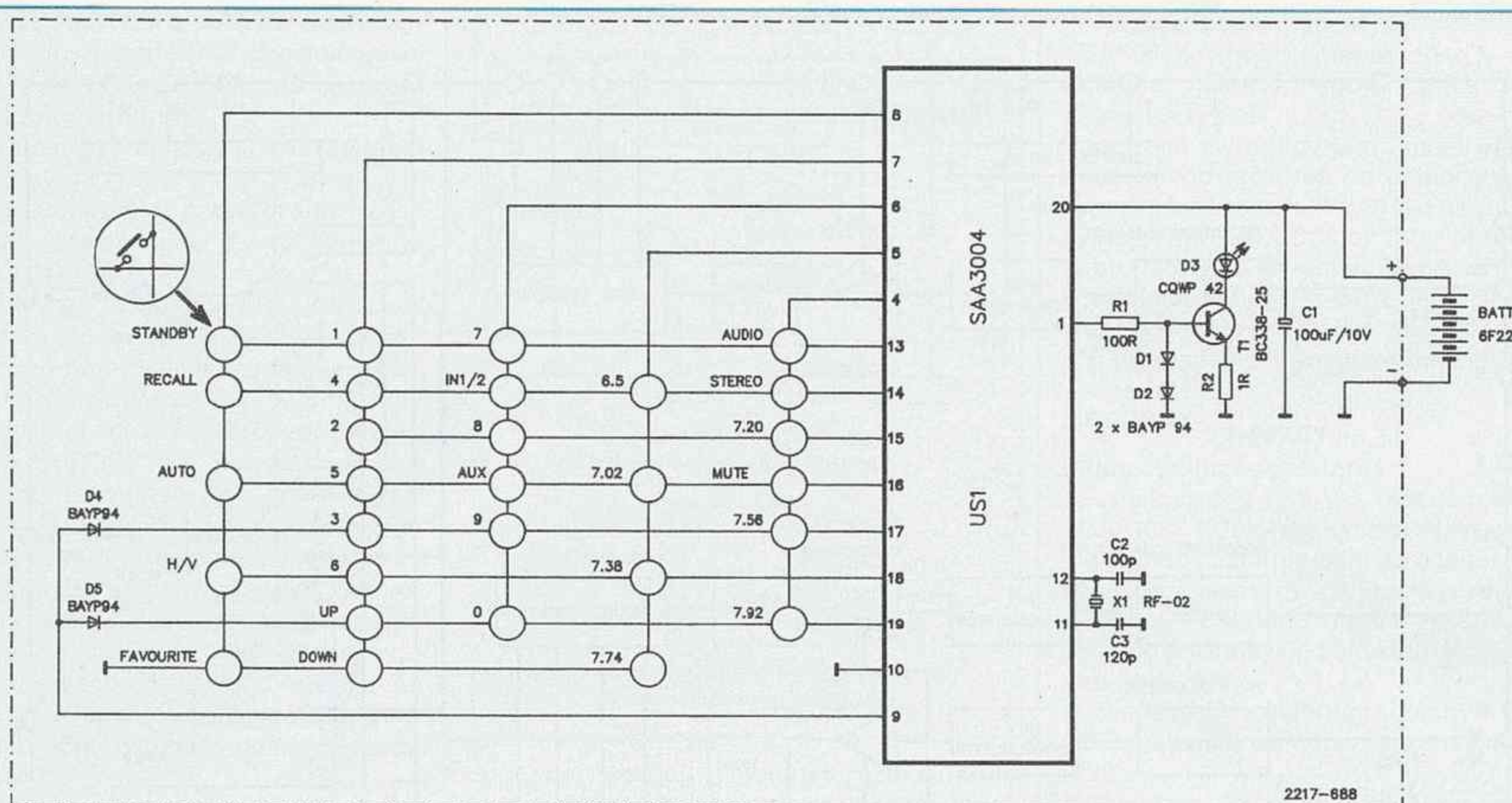
DAC 0 – sterowanie zasilaczem +13/17 V,
DAC 1 – przełącznik MONO/STEREO,
DAC 2 – przełączanie wzmocnienia VIDEO,
DAC 3 – sterowanie prądu polaryzatora magnetycznego,
P1 – włączanie zewnętrznego źródła AUDIO/VIDEO - AUX,
P2 – włączanie +5 V i PULSE dla polaryzatora mechanicznego.

Układ SDA 2546 – pamięć danych

Jest to statyczna pamięć EEPROM o pojemności 512 x 8 bitów nie wymagająca buforowego zasilania do podtrzymania jej zawarto-



Rys. 8. Schemat blokowy modulatora MZ 101



Rys. 9. Schemat ideowy zdalnego sterowania PS 506

ści po zaniku napięcia sieci. W pamięci przechowywane są dane o nastawach każdego z zaprogramowanych kanałów.

Układ zdalnego sterowania

Tuner TSA506 może być sterowany z klawiatury na płycie czołowej lub z nadajnika zdalnego sterowania (pilota) PS 506. Schemat zdalnego sterowania jest przedstawiony na rys. 7. W nadajniku pracuje układ scalony SAA3004 oraz dioda nadawcza CQW 42.

Sygnały emitowane z nadajnika są odbierane przez odbiornik podczerwieni umieszczony pod szybą na płycie czołowej tunera. Zasięg odbiornika wynosi co najmniej 6 m. Tuner satelitarny TSA506 jest wstępnie fabrycznie zaprogramowany na częstotliwości PERNIKUS oraz programy radiofoniczne emitowane przez satelity ASTRA. □

OD... i DO CZYTELNIKÓW

Pan Jerzy Orzoł przysłał nam opis modyfikacji układu przerywacza kierunkowskazów samochodowych, opisanego w nrze 5/1993 ReAV, który uważamy za celowe przekazać naszym Czytelnikom.

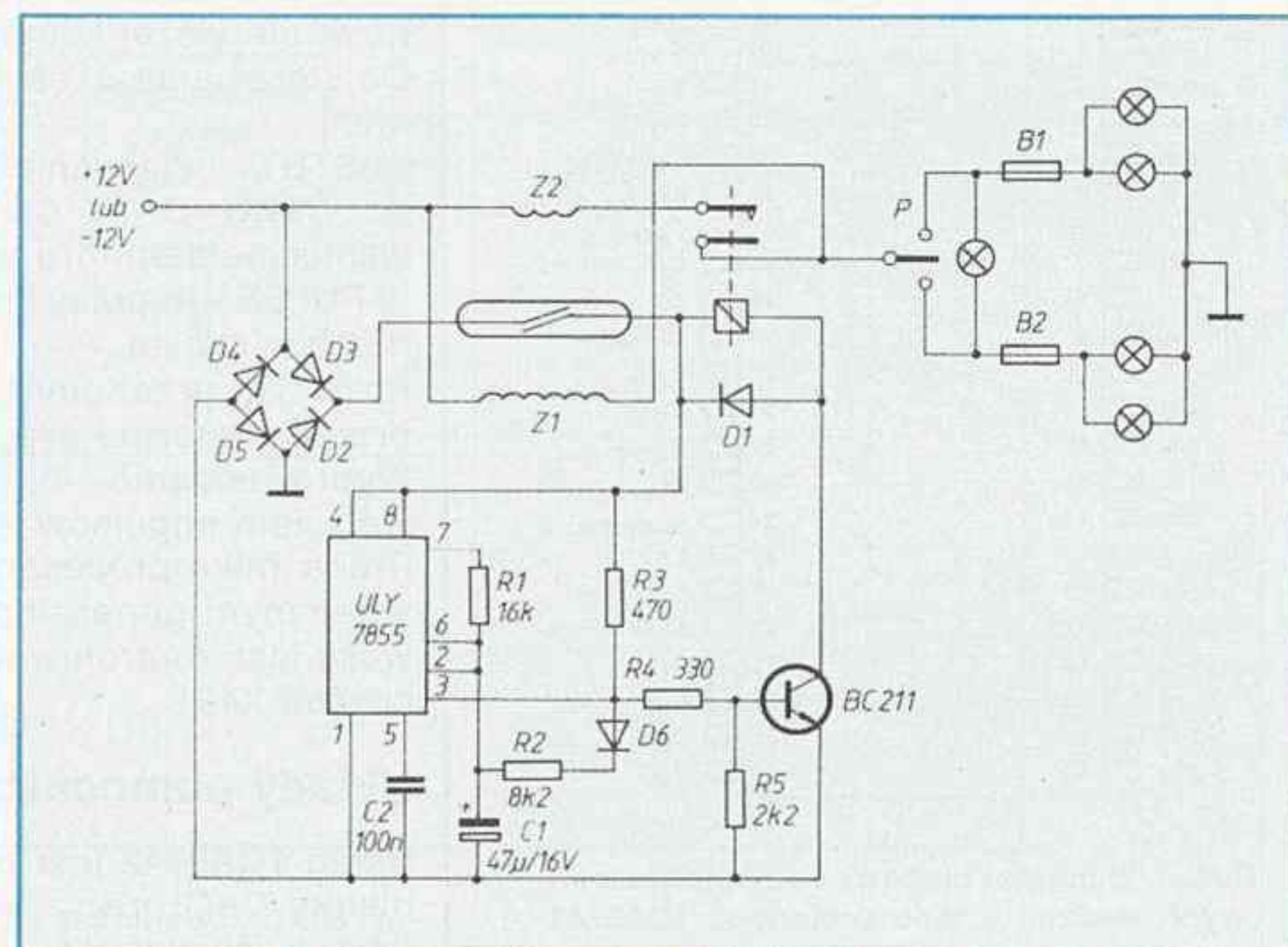
Ulepszenie przerywacza kierunkowskazów

Układ przerywacza kierunkowskazów opisany w nrze 5/1993 charakteryzował się niedogodnością polegającą na niejednoczesnym włączeniu świateł w momencie przełączenia przełącznika. Wyeliminowałem tę wadę, zastępując generator wykonany z tranzystorami – układem scalonym ULY7855N. W zmodyfikowanym układzie przerywacza żarówki kierunkowskazów zaświecają się jednocześnie z włączeniem przełącznika P (rys.).

Zwiększyłem też uniwersalność przerywacza przez zastosowanie mostka diodowego D2-D5. Dzięki niemu przerywacz może być stosowany w pojazdach zarówno z minusem jak i plusem na masie.

Schemat generatora był przedstawiony w nrze 7/1987. Generator charakteryzuje się niezależną regulacją czasu trwania stanu wysokiego i niskiego. Rezystor R1 wpływa na czas świecenia żarówek (stan wysoki), a rezystor R2 – na przerwę między kolejnymi zaświeceniami (stan niski). Dioda D6 powinna być germanowa, np. AA112, pozostałe diody – dowolne, krzemowe.

Od Redakcji. Po włączeniu kierunkowskazów zostaje włączony też generator. Kondensator C1 ładuje się przez rezystory R3, R2 i diodę D6 od 0 V do 0,66 wartości napięcia zasilania, a w każdym następnym cyklu od 0,33 wartości napięcia zasilania do 0,66 napięcia zasilania. Zatem pierwszy impuls jest dłuższy niż pozostałe. Żarówki kierunkowskazów zaświecają się na dłużej bezpośrednio po włączeniu przełącznika P, niż w każdym następnym cyklu. Pewną niedogodnością jest zastosowanie przez autora układu generatora wymagającego, użycia diody germanowej, już obecnie nie produkowanej. □



Układ scalony TDA8362 jest wielostandardowym procesorem telewizyjnym produkcji firmy Philips, zamkniętym w obudowie o 52 wyprowadzeniach. Pełni on prawie wszystkie funkcje małosygnałowe niezbędne do pracy kolorowego odbiornika telewizyjnego. Kompletny odbiornik TV należy uzupełnić tylko o głowicę, linię opóźniającą, stopnie wyjściowe audio, video, oraz stopnie odchylania pionowego i poziomego.

Układ TDA8362 w odbiorniku telewizyjnym

Krystyna Prószyńska

Układ TDA8362 realizuje następujące funkcje:
- wzmacnianie sygnału p.cz. wizji, synchroniczna detekcja oraz identyfikacja sygnału wizji;
- wytwarzanie sygnału ARW;
- wytwarzanie sygnału ARCz;
- wejścia i układy przełączające dla sygnałów audio, video i S-VHS;
- ograniczanie sygnału p.cz. fonii, detekcja sygnału różnicowego fonii w układzie PLL, przedwzmacniacz sygnału m.cz. fonii z regulacją wzmocnienia napięciem regulacyjnym głośności;
- synchronizację odchylania poziomego;
- synchronizację odchylania pionowego, automatyczne przełączanie częstotliwości odchylania pionowego 50/60 Hz;
- detekcję sygnału koloru w standardach PAL/NTSC z automatycznym przełączaniem standardu;
- wydzielanie sygnału chrominancji z całkowitego sygnału wizyjnego w torze detekcji koloru oraz eliminacja sygnału chrominancji w torze sygnału luminancji Y;
- linia opóźniająca sygnału luminancji;
- realizację funkcji "peaking" w torze sygnału luminancji Y, tzn. podbijanie lub obcinanie większych częstotliwości w torze sygnału luminancji;
- wytwarzanie sygnałów RGB do sterowania wzmacniaczami wizji, regulację kontrastu, nasycenia i jaskrawości.

Układ jest zasilany napięciem +8 V. Schemat blokowy układu TDA8362 wraz z opisem końcówek przedstawiono na rys. 1.
Schemat aplikacyjny układu scalonego TDA8362 w odbiorniku TRILUX 2193 produkcji firmy Proelco jest przedstawiony na rys. 2.

Wzmacnianie sygnału p.cz. wizji, detekcja sygnału wizji i układ identyfikacji sygnału wizji

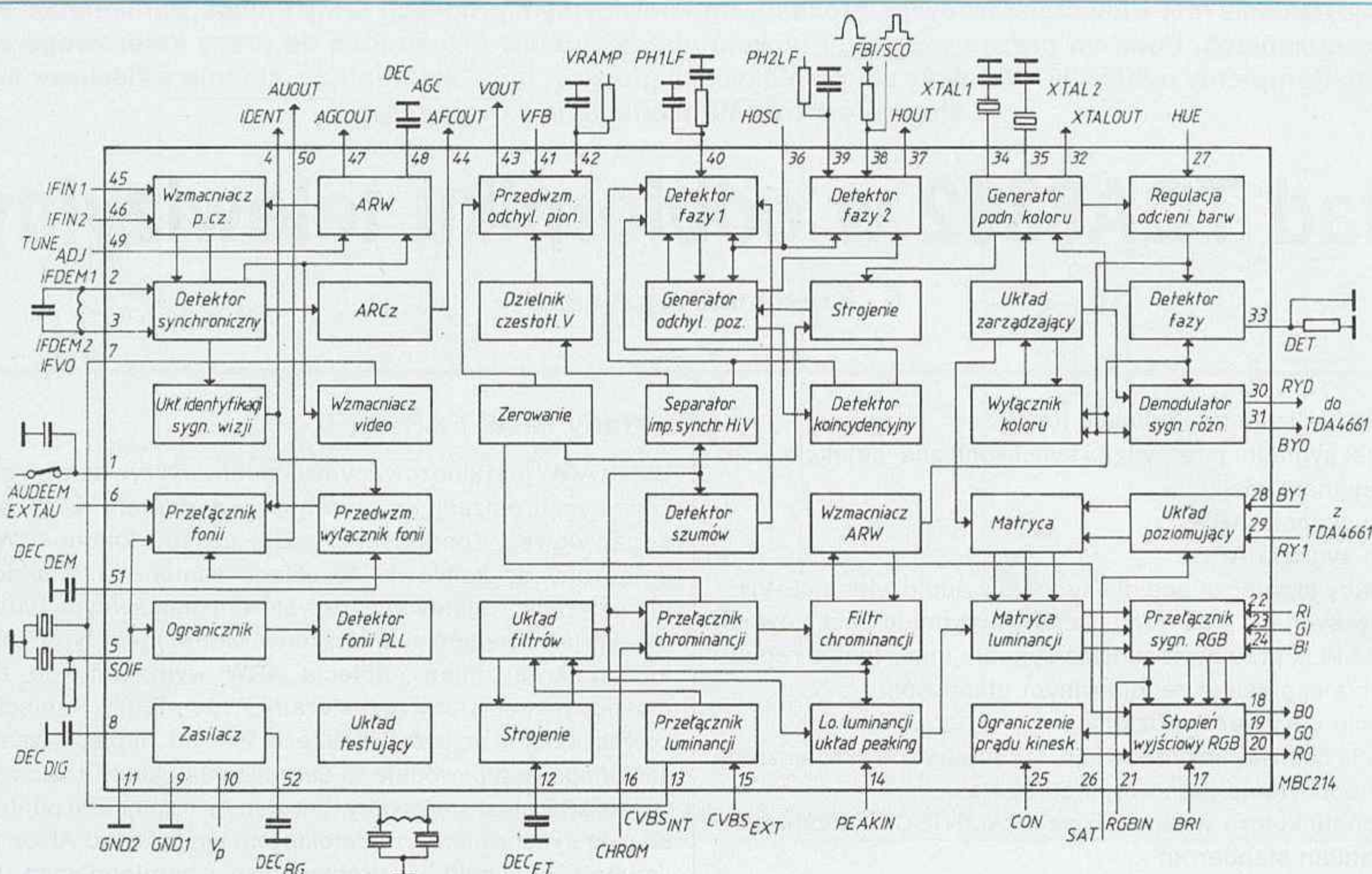
Wzmacniacz sygnału p.cz. wizji zawiera trzystopniowy wzmacniacz różnicowy. Całkowite wzmocnienie sygnału p.cz. wizji wynosi min. 64 dB. Wejście wzmacniacza jest bezpośrednio połączone z filtrem z falą powierzchniową F101 końcówki 45 i 46 układu scalonego.
Detektor sygnału wizji jest detektorem synchronicznym. Nośna wizji 38 MHz dla detekcji synchronicznej jest odtwarzana w układzie z zewnętrznym obwodem odniesienia, dołączonym do końcówek 2 i 3 układu scalonego – L102, C113, R112, C112, R111.
Układ scalony może pracować z sygnałem wizji o polaryzacji negatywowej lub pozytywowej. Tryb pracy – polaryzacja – jest przełączany napięciem stałym na końcówce 1. Bez napięcia przełączającego układ pracuje z sygnałem negatywowym. Dołączenie końcówki 1 do napięcia zasilania +8 V powoduje przełączenie na pracę z sygnałem pozytywowym. Zdekodowany sygnał wizji wraz z sygnałem różnicowym fonii jest doprowadzony do końcówki 7 układu scalonego.
Układ identyfikacji pracuje niezależnie od układu synchronizacji. Umożliwia on uzyskanie na końcówce 4 układu scalonego napięcia stałego >6 V w przypadku, gdy układ identyfikacji wykrywa sygnał wizji pochodzący z toru w.cz.-p.cz.. Przy braku sygnału wizji (sygnały audio i video z zewnętrznych źródeł lub szum na wejściu antenowym odbiornika) napięcie na końcówce 4 wynosi 0 V.

Układy ARW i ARCz

Układ ARW jest kluczowanym układem wykrywającym poziom impulsów synchronizacji przy pracy z sygnałem wizji o polaryzacji negatywowej. Kondensator stałej czasu układu ARW (C115) jest dołączony do końcówki 48 układu scalonego. Napięcie ARW dla głowicy jest regulowane rezystorem nastawnym R108 (końcówka 49). Wyjście napięcia ARW (końcówka 47) jest typu "otwarty kolektor". Zakres zmian napięcia ARW wymagany do zastosowanej głowicy jest ustalany rezystorami R104÷R106. Napięcie ARW (końcówka 47) może być większe o 2 V od napięcia zasilania układu scalonego (nie powoduje to uszkodzenia układu scalonego).
Układ ARCz jest sterowany tym samym napięciem odniesienia, które steruje synchronicznym detektorem wizji. Układ ARCz jest układem "sample and hold" – próbkującym i pamiętającym. Napięcie dla detektora ARCz jest pobierane z sygnału p.cz. wizji tylko w czasie impulsów synchronizacji poziomej – w tym czasie ładuje ono wewnętrzny kondensator. Rozwiązanie takie zapewnia, że napięcie ARCz nie zależy od treści sygnału wizji. Napięcie ARCz jest doprowadzone do końcówki 44 układu scalonego. Zakres zmian napięcia ARCz wynosi 0 ÷ 6,3 V.

Tor fonii

Sygnał wizji (końcówka 7) jest doprowadzany do wejścia wtórnika emiterowego T301. Z emitera tranzystora T301 sygnał wizji przez kondensatory C212, C213 jest doprowadzany do układu filtrów ceramicznych FC201, FC202 wydzielających sygnał różnicowy fonii 5,5 lub 6,5 MHz. Filtr ceramiczny o częstotliwości 5,5 MHz jest włączany rozkazem SYS z procesora sterującego odbiornika przez inwerter T202, R212, R210 i diodę D201. Kondensator C214 sprzęga wejście detektora fonii w układzie scalonym – końcówka 5 z wyjściem układu filtrów ceramicznych.
Sygnał różnicowy jest demodulowany w układzie detektora PLL, automatycznie dostrajającego się do częstotliwości różnicowej fonii 5,5 lub 6,5 MHz. Stała czasu układu PLL jest ustalana kondensatorem C209 dołączonym do końcówki 51.
Sygnał z detektora jest doprowadzany do układu przełączającego i wzmacniacza sygnału m.cz. fonii. Końcówka 1 jest wyjściem nieregulowanego sygnału m.cz. fonii. Kondensator C211 jest kondensatorem deemfazy. Sygnał z końcówki 1 po wzmocnieniu we wzmacniaczu z elementami T201, R206, R207, R208, R224, C219 jest doprowadzany do wyjścia audio eurozłącza G301.
W układzie scalonym sygnał nieregulowany jest doprowadzany do jednego z wejść przełącznika sygnałów fonii m.cz. Do drugiego wejścia przełącznika jest doprowadzany sygnał audio z końcówki 6 układu scalonego. Jest to sygnał audio z eurozłącza lub gniazda G202, pochodzący z urządzenia zewnętrznego (np. magnetowidu, tunera satelitarnego itp.) Pracą przełącznika steruje napięcie na końcówce 16 układu scalonego. Sygnał m.cz. fonii z przełącznika jest doprowadzany do wzmacniacza regulowanego m.cz. fonii. Końcówka 5 układu scalonego ma podwójną funkcję. Jest to wejście sygnału różnicowego fonii i wejście napięcia regulacyjnego do wzmacniacza m.cz. fonii. Napięcie regulacyjne jest napięciem głośności doprowadzanym z procesora sterującego odbiornikiem. Końcówka 50 układu



Rys. 1. Schemat blokowy układu scalonego TDA8362

Symbol	Nr końcówki	Znaczenie
AUDEEM	1	Wyjście audio nieregulowane
IFDEM1	2	Obwód odniesienia
IFDEM2	3	Obwód odniesienia
IDENT	4	Sygnał identyfikacji
SOIF	5	Wejście p.cz. fonii, reg. głośności
EXTAU	6	Wejście audio zewn.
IFVO	7	Wyjście video po demodulatorze
DECDIG	8	Kondensator blokujący
GND 1	9	Masa 1
Vp	10	Zasilanie
GDN 2	11	Masa 2
DECFT	12	Kondensator blokujący
CVBSINT	13	Wejście video (wewn.)
PEAKIN	14	Napięcie reg. "Peaking"
CVBSEXT	15	Wejście video (zewn.)
CHROMA	16	Wejście chrominancji i sygnału przełączającego
BRI	17	Napięcie reg. jaskrawości
BO	18	Wyjście B
GO	19	Wyjście G
RO	20	Wyjście R
RGBIN	21	Napięcie przełączające źródła RGB
RI	22	Wejście R
GI	23	Wejście G
BI	24	Wejście B
CON	25	Napięcie reg. kontrastu
SAT	26	Napięcie reg. nasycenia
HUE	27	Wyjście sygn. chrominancji do det. SECAM
BYI	28	Wejście B-Y
RYI	29	Wejście R-Y
RYO	30	Wyjście R-Y
BYO	31	Wyjście B-Y
XTALOUT	32	Sygnał odniesienia do det. SECAM
DET	33	Stała czasu detektora fazy
XTAL 1	34	Rezonator generatora 3,58 MHz
XTAL 2	35	Rezonator generatora 4,43 MHz
HOSC	36	Zasilanie stopnia start. odchylania poziomego
HOUT	37	Sterowanie odchylania poziomego
FBI/SCO	38	Wejście impulsów powrotu odch. poziomego/wyjście imp. sandca
PH2LF	39	Stała czasu det. fazy 2
PH1LF	40	Stała czasu det. fazy 1
VFB	41	Wejście sygn. sprzężenia zwrotnego odch. pionowej
VRAMP	42	Generator odchylania pionowego
VOUT	43	Wyjście gen. odchylania pionowego
AFCOUT	44	Wyjście ARCz
IFIN 1	45	Wejście p.cz. 1
IFIN 2	46	Wejście p.cz. 2
AGCOUT	47	Wyjście ARW
DECAGC	48	Stała czasu detektora ARW
TUNEADJ	49	Regulacja opóźnienia ARW
AVOUT	50	Wyjście audio
DECDEM	51	Stała czasu PLL fonii
DECBG	52	Kondensator blokujący

scalonego jest wyjściem regulowanego sygnału m.cz. fonii doprowadzanego dalej do wzmacniacza sygnału m.cz. fonii.

Układy przełączania sygnałów video z eurozłącza i gniazda S-VHS

Sygnał wizji CVBS z emitera tranzystora T301 jest doprowadzany do eliminatorów ceramicznych EC301, EC302, których zadaniem jest eliminacja sygnałów różnicowych fonii 5,5 lub 6,5 MHz z sygnału CVBS.

Sygnał video z wyjścia eliminatorów jest doprowadzany do końcówki 13 układu scalonego i przez wtórnik emiterowy T302 do eurozłącza. Do końcówki 15 układu scalonego jest doprowadzany sygnał video z eurozłącza lub sygnał luminancji z gniazda S-VHS – G302 (w zależności od tego, do którego z gniazd jest dołączone urządzenie zewnętrzne, np. magnetowid, tuner satelitarny). Do końcówki 16 układu scalonego jest doprowadzany przez kondensator C309 sygnał chrominancji z gniazda S-VHS.

Końcówka 16 układu scalonego pełni dodatkowo funkcję wejścia dla napięcia przełączającego na odbiór z gniazd eurozłącza i S-VHS. Dla napięcia U16 < 0,5 V odtwarzane są sygnały: video i m.cz. fonii pochodzące z toru w.cz.-p.cz. odbiornika. Dla napięcia 3 V < U16 < 5 V układ scalony jest przełączony na pracę z sygnałami: luminancji i chrominancji pochodzącymi z gniazda S-VHS i audio z gniazda G202 lub eurozłącza.

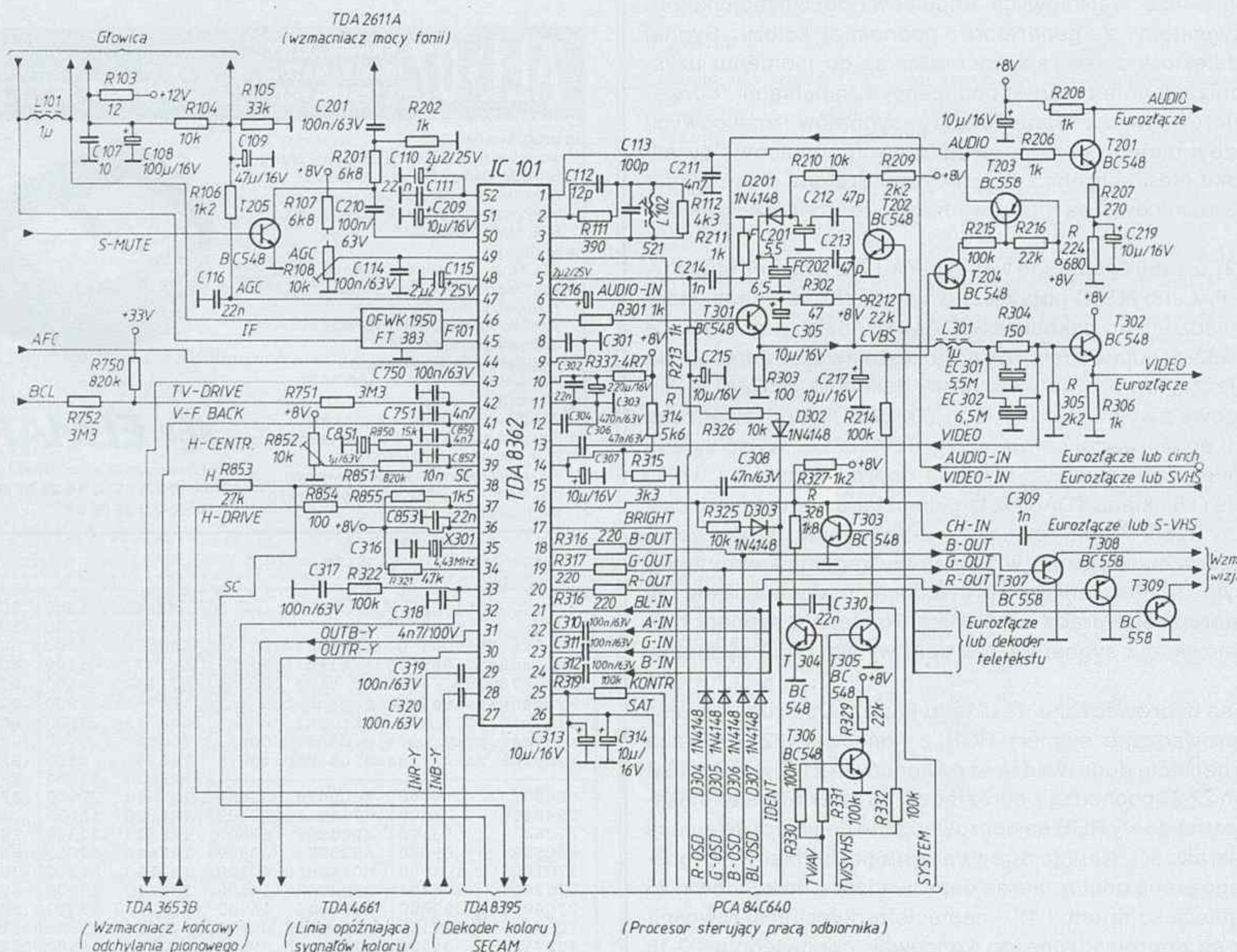
Dla napięcia U16 > 7,5 V układ scalony jest przełączony na pracę z sygnałami: video z eurozłącza i audio z eurozłącza lub gniazda G202.
Sygnał przełączający doprowadzany do końcówki 16 jest wytwarzany w układzie z tranzystorami T303-T306 z sygnałów TV/SVHS i TV/AV z procesora sterującego pracą odbiornika.

Układ synchronizacji odchylania poziomego

Sygnał video z końcówek 13 lub 15 (w zależności od napięcia na końcówce 16) jest doprowadzany do separatora impulsów synchronizacji, którego zadaniem jest wydzielenie impulsów synchronizacji poziomej z sygnału video. Impulsy te po wzmocnieniu są doprowadzane do wejścia układu pierwszego detektora fazy i detektora koincydencyjnego. Do układu pierwszego detektora fazy jest doprowadzany także sygnał z generatora odchylania poziomego. Zadaniem pierwszego detektora fazy jest doprowadzenie do synchronizacji impulsów synchronizacji z sygnałem z generatora odchylania poziomego. Generator odchylania poziomego pracuje na częstotliwości dwa razy większej niż częstotliwość odchylania poziomego i uzyskiwanej przez podział częstotliwości rezonatora kwarcowego 4,43 MHz pracującego w torze dekodera koloru. Stałą czasu pierwszego detektora fazy stanowią elementy przyłączone do końcówki 40 układu scalonego, tzn. C850, C851, R850. Detektor koincydencyjny wytwarza sygnał informujący o synchronizacji w układzie pierwszego detektora fazy. Detektor szumów przełącza automatycznie stałą czasu pierwszego detektora fazy w przypadku odbioru sygnału wizji zakłóconego szumami.
Impulsy synchronizacji z wyjścia pierwszego detektora fazy są doprowadzane do wejścia drugiego detektora fazy. Jego zadaniem jest doprowadzenie do zgodności fazy impulsów synchronizacji z impulsami powrotu doprowadzanymi do układu scalonego przez końcówkę 38 (jest to jednocześnie wyjście "supersandcastle" SSC). Stałą czasu drugiego detektora fazy stanowi kondensator C852 dołączony do końcówki 39. Regulacja centrowania w poziomie jest realizowana elementami R851, R852 dołączonymi do końcówki 39. Wyjście impulsów do sterowania układu odchylania poziomego (końcówka 37) jest typu otwarty kolektor.

Układ synchronizacji i sterowania odchylania pionowego

Układ synchronizacji odchylania pionowego zawiera dzielnik częstotliwości i separator impulsów synchronizacji pionowej. Dzielnik częstotliwości wykorzystuje jako impulsy zegarowe sygnał z generatora odchylania poziomego. Dzielnik jest synchronizowany impulsami synchronizacji pionowej z separatora. Impulsy wyjściowe z dzielnika synchroniczne z impulsami synchronizacji pionowej służą do bramkowania generatora odchylania pionowego. Zadaniem generatora jest wytworzenie przebiegu trójkątnego (liniowo narastającego i opadającego) do sterowania stopnia końcowego odchylania pionowego. Kształt przebiegu generatora jest określony przez elementy dołączone do końcówki 42 układu scalonego – C750, R751, R750. Sygnał z generatora jest wzmacniany w przedwzmacniaczu objętym pętlą sprzężenia zwrotnego. Wyjście przedwzmacniacza (końcówka 43) steruje stopniem końcowym odchylania pionowego. Wejście sygnału sprzężenia zwrotnego (końcówka 41) doprowadza sygnał sprzężenia zwrotnego do przedwzmacniacza. Prąd wyjściowy (końcówka 43) jest ustalany tak, aby prąd odchylania pionowego płynący przez cewki odchylające naśladował przebieg trójkątny generatora odchylania pionowego.



Rys. 2. Schemat aplikacyjny układu scalonego TDA8362 w odbiorniku TRILUX 2193 (prod. firmy Proelco)

Układ filtrów – chrominancji i luminancji

Układ scalony TDA8362 zawiera umieszczane i nie wymagające strojenia filtry:

- wydzielający sygnał chrominancji z sygnału video doprowadzanego do układu scalonego przez końcówki 13 lub 15; sygnał wyjściowy z filtru jest doprowadzany do toru dekodera koloru;
- eliminujący podnośną chrominancji z sygnału video doprowadzanego do końcówek 13 i 15. Filtr ten nie działa w przypadku przetwarzania sygnału z gniazda S-VHS. Sygnał z wyjścia tego filtru jest doprowadzany do scalonej linii opóźniającej sygnału luminancji. Linia ta jest pomijana w przypadku przetwarzania sygnału z gniazda S-VHS.

Układ "peaking", do którego jest doprowadzany sygnał luminancji po linii opóźniającej ma za zadanie podbicie lub obcinanie pasma toru Y w zakresie większych częstotliwości. Napięcie regulacyjne dla układu "peaking" jest doprowadzane do końcówki 14 układu scalonego i jest ustalone rezystorami R314, R315.

Tor dekodera koloru i układ wytwarzania sygnałów RGB

Dekoder koloru w układzie scalonym TDA8362 zawiera generator podnośnej koloru z zewnętrznym rezonatorem kwarcowym, przyłączonym do końcówki 35 (w przypadku, gdy dekoder ma dekodować sygnał NTSC, do końcówki 34 należy dołączyć drugi rezonator kwarcowy na częstotliwość 3,58 MHz). W przypadku, gdy dekoder pracuje tylko w standardzie PAL, końcówka 34 jest dołączana do napięcia zasilania przez rezystor R321.

Następnymi blokami toru dekodera koloru są: detektor fazy, wyłącznik koloru i demodulatory sygnałów różnicowych. Detektor fazy z zewnętrznym filtrem dołączonym do końcówki 33 – R322, C317, C318 porównuje fazę wejściowych impulsów identyfikacji koloru "burst" z sygnałem z generatora podnośnej koloru. Sygnał wyjściowy z detektora przestraja generator aż do momentu uzyskania synchronizacji generowanej podnośnej z impulsami "burst". Wyłącznik koloru wyłącza demodulatory sygnałów różnicowych w przypadku zbyt małego poziomu wejściowych impulsów "burst" lub w przypadku niesynchronicznej pracy generatora. Zdemodulowane sygnały różnicowe są doprowadzane do końcówek 31-B-Y i 30-R-Y.

Na końcówce 27 układu scalonego w przypadku identyfikacji standardu innego niż PAL lub NTSC pojawia się sygnał chrominancji, który zostaje doprowadzony do dekodera SECAM TDA8395, na końcówce 32 układu TDA8362 pojawia się sygnał częstotliwości odniesienia 4,43 MHz konieczny do prawidłowej pracy dekodera SECAM.

Sygnały różnicowe z wyjść 31 i 30 układu TDA8362 są doprowadzane do wejścia linii opóźniającej chrominancji TDA4661. Z wyjść układu TDA4661 sygnały różnicowe R-Y i B-Y są doprowadzane do wejść odpowiednio 29 i 28 układu TDA8362 tzn. do układu matrycy, w której jest wytwarzany trzeci sygnał różnicowy G-Y. Sygnały różnicowe są wzmacniane we wzmacniaczu o wzmocnieniu regulowanym napięciem regulacyjnym nasycenia, doprowadzanym do końcówki 26 z procesora sterującego pracą odbiornika. Następnie sygnały różnicowe są sumowane z sygnałem Y w celu wytworzenia sygnałów RGB.

Sygnały RGB są doprowadzane do układu kluczy. Do drugich wejść kluczy są doprowadzane sygnały RGB z końcówek 22-24. Pracą kluczy steruje napięcie doprowadzane do końcówki 21. Sygnały RGB na końcówkach 22-24 pochodzą z eurozłącza lub z dekodera teletekstu. Z wyjść kluczy sygnały RGB są doprowadzane do układu regulacji kontrastu i jaskrawości. Napięcia regulacyjne pochodzące z procesora sterującego pracą odbiornika są doprowadzane do końcówki 25 – napięcie regulacji kontrastu i 17 – napięcie regulacji jaskrawości. Sygnały RGB są doprowadzone do końcówek odpowiednio 20-18 układu scalonego i dalej – przez wtórniki emiterowe T307-T309 – do wzmacniaczy wizji. □

PLD – Przykładowe projekty (4)

Robert Jabłoński

Załączone przykłady zawierają wydruki plików (zbiorów) wejściowych .PLD. Zawierają one kompletne projekty, które można skompilować przy pomocy języka CUPL i zaprogramować w fizycznych układach.

Przykład 1

Został przygotowany do wykorzystania w układzie scalonym PAL16L8. Program prezentuje sposób przygotowywania prostego programu kombinacyjnego.

```
Realizacja prostych bramek
Name            Bramki:
Partno          CA0001:
Revision        03;
Date            9/12/83:
Designer        S. Baird:
Company         Logical Devices, Inc.:
Location        None:
Assembly        None:
/*************************************************************/
/*                                                           */
/*      Przykład zapisu prostych bramek                      */
/*                                                           */
/*                                                           */
/*************************************************************/
/*  Mozliwe układy:  P16L8, P16LD8, P16P8, EP300 i 82S153    */
/*************************************************************/
/*  deklaracja wejść                                         */
Pin 1 =  a:
Pin 2 =  b;
/* Wyjścia są zdefiniowane jako uaktywniane sygnałem o wysokim
poziomie logicznym */
/* deklaracja końcówek wyjściowych
Pin 12 = inva;
Pin 13 = invb;
Pin 14 = and:
Pin 15 = nand:
Pin 16 = or;
Pin 17 = nor;
Pin 18 = xor:
Pin 19 = xnor;
/* bramki  */
inva = !a:                              /* negatory */
invb = !b:
and  = a & b;                           /* and  */
nand = !(a & b):                        /* nand  */
or   = a # b:                           /* or  */
nor  = !(a # b):                        /* nor */
xor  = a $ b;                           /* exclusive or  */
xnor = !(a $ b);                        /* exclusive nor  *
```

```
Przykład 2

Przedstawiono 3-bitowy licznik dwukierunkowy z dekoderem do

wyświetlacza 7-segmentowego. Do realizacji wykorzystano układ

scalony MAPL128 firmy National Semiconductors.
Name      Licznik:
Partno    00:
Date      12/20/91:
Revision  01:
Designer  Teixeira:
Company   Logical Devices. Inc.:
Assembly  Translated from MAPL Users Guide:
Location  none;
Device    mapl128:
/*****************************************************************/
/* 3-bitowy licznik dwukierunkowy z wyświetlaczem 7 segmentowym */
/*****************************************************************/
/*   Realizacja przy wykorzystaniu układu MAPL128               */
/*****************************************************************/
/* Końcówki wejściowe */
Pin  1  = Clk        :   /*  zegar                 */
Pin  4  = up         :   /*  liczenie w górę       */
Pin  6  = down       :   /*  liczenie w dół        */
Pin  5  = !reset     :   /*  kasowanie licznika    */
/* Końcówki wejściowe */
Pin [12.13.15.16.11.10.9] = [d0..6]: /* wyjścia do wyswietlacza 7
segmentowego */
Pinnode 31 = Q2   :   /* bity stanów                       */
Pinnode 38 = Q1   :   /* bity stanów                       */
Pinnode 37 = Q0   :   /* bity stanów                       */
field count = [Q2..0]:
field disp  = [d6..0]:
/* uaktywnienie buforów wyjściowych na stałe */
count.ce = 'b'111:
disp.ce  = 'b'1111111:
/* definicja stanów licznika 3 bitowego */
$DEFINE S0 'b'000
$DEFINE S1 'b'001
$DEFINE S2 'b'010
$DEFINE S3 'b'011
$DEFINE S4 'b'100
$DEFINE S5 'b'101
$DEFINE S6 'b'110
$DEFINE S7 'b'111
/* automat  */
SequenceD count {
present S0
     if !down &  up  next.S1:
     if  down & !up  next S7:
     default next S0 :
present S1
     if !down &  up  next S2;
     if  down & !up  next S0;
     default next S1 :
present S2
     if !down &  up next S3:
     if  down & !up  next S1:
     default next S2 :
present S3
     if !down &  up next S4:
     if  down & !up  next S2:
     default next S3 :
present S4
     if !down &  up next S5:
     if  down & !up  next S3:
     default next S4 :
present S5
     if !down &  up next S6:
     if  down & !up  next S4:
     default next S5 ;
present S6
     if !down &  up next S7:
     if  down & !up  next S5:
     default next S6 ;
present S7
     if !down &  up next S0:
     if  down & !up  next S6;
     default next S7 :

 ,
count.ar = reset:
$DEFINE L  'b'0
$DEFINE H  'b'1
/* dekoder 7- segmentowy */
disp.d = [H, H .H .H .H .H .L ] & count:S0
       # [L ,H .H .L .L ,L ,L ] & count:S1
       # [H ,H ,L ,H ,H ,L ,H ] & count:S2
       # [H .H ,H ,H ,L .L ,H ] & count:S3
       # [L .H .H .L .L .H .H ] & count:S4
       # [H .L .H ,H .L .H ,H ] & count:S5
       # [H ,L .H ,H ,H .H ,H ] & count:S6
       # [H .H .H .L ,L .L .L ] & count:S7
disp.oe = 'b'1111111:
```

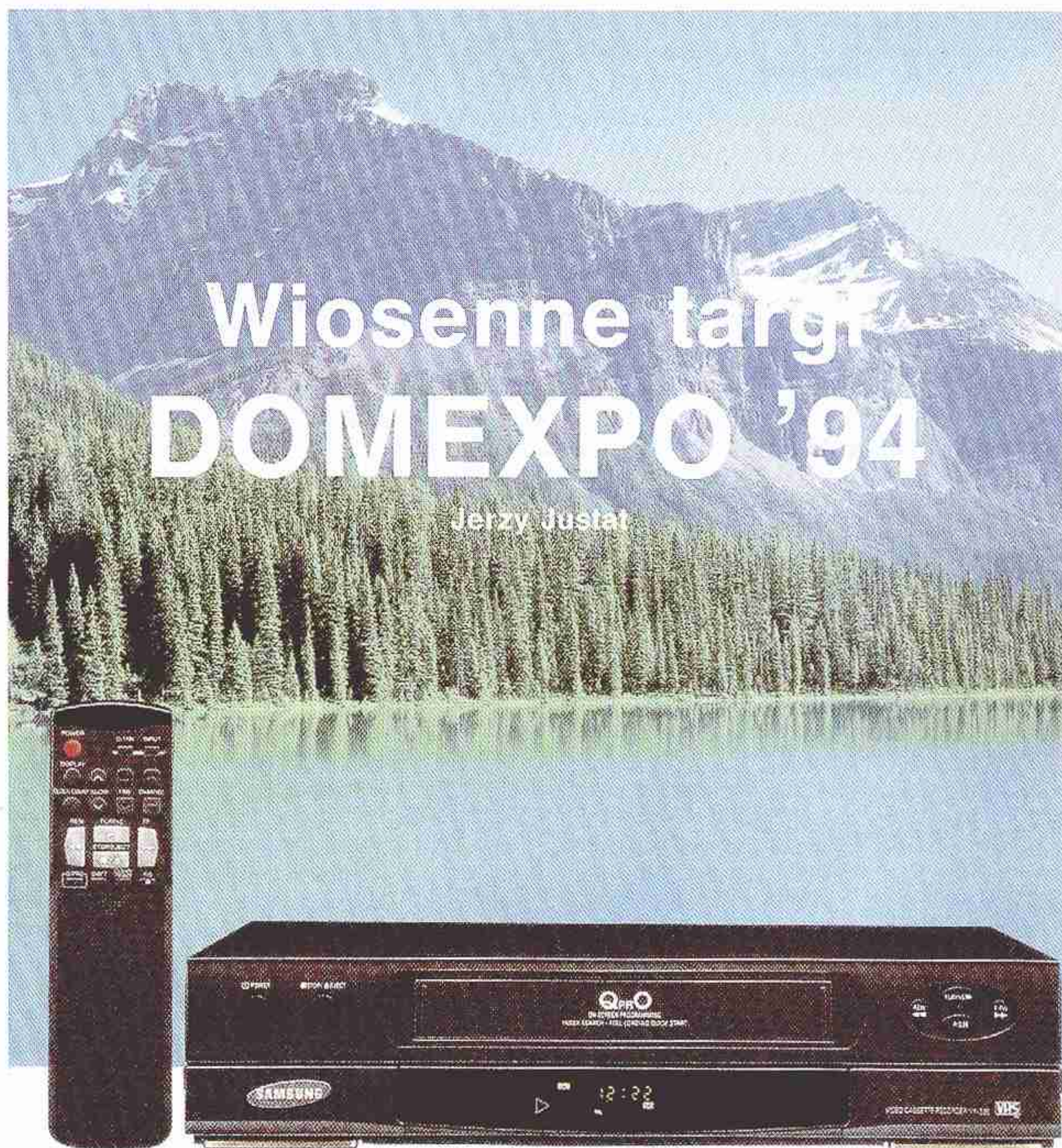
```
Przykład 3

Dekoder do wskaźnika 7-segmentowego z układem scalonym PROM 82S123
Name            Hexdisp:
Partno          CA0007;
Date            06/05/89:
Revision        02;
Designer        T. Kahl:
Company         Logical Devices, Inc.:
Assembly        None:
Location        None:
Device          RA5P8:
/*****************************************************************/
/*  Dekoder do wyświetlacza 7 segmentowego ze wspólną anodą     */
/*  Układ ma mozliwość wygaszania zer nieznaczących             */
/*****************************************************************/
/* Realizacja: 32 X 8 PROM (82S123 lub odpowiednik) */
/*****************************************************************/


/*Definicja wejść*/
pin [10..13] = [D0..3]:   /* linie danych */
pin 14  = !rbi:            /* wejście wygaszania */
/*Definicja wyjść*/
pin [7..1] = ![a,b.c,d.e,f.g]: /* linie sterujące segmentami
wyswietlacza */
pin 9      = !rbo;                /* wyjście wygaszające */
/* Deklaracje zmiennych pomocniczych */
field data = [D3..0];                /* pole wejściowe */
field segment = [a,b.c,d,e.f.g]: /* pole wyświetlacza */
$define ON  'b'1          /* Segment świeci gdy "ON"      */
$define OFF 'b'0          /* Segment nie świeci gdy "OFF"   */
/* Równania logiczne */
            /* a    b    c    d    e    f    g          */
segment   =
/* 0 */       [ON.  ON.  ON.  ON.  ON.  ON.  OFF] & data:0 &!rbi
/* 1 */    #  [OFF, ON.  ON.  OFF. OFF. OFF. OFF] & data:1
/* 2 */    #  [ON.  ON.  OFF. ON.  ON.  OFF. ON]  & data:2
/* 3 */    #  [ON.  ON.  ON.  ON.  OFF. OFF. ON]  & data:3
/* 4 */    #  [OFF. ON.  ON.  OFF. OFF. ON.  ON]  & data:4
/* 5 */    #  [ON.  OFF. ON.  ON.  OFF. ON.  OFF] & data:5
/* 6 */    #  [ON.  OFF. ON.  ON.  ON.  ON.  OFF] & data:6
/* 7 */    #  [ON.  ON.  ON.  OFF, OFF. OFF. OFF] & data:7
/* 8 */    #  [ON.  ON.  ON.  ON.  ON.  ON.  ON]  & data:8
/* 9 */    #  [ON.  ON.  ON.  OFF. OFF. ON.  ON]  & data:9
/* A */    #  [ON.  ON.  ON.  OFF. ON.  ON.  ON]  & data:A
/* B */    #  [OFF. OFF. ON.  ON.  ON.  ON.  ON]  & data:B
/* C */    #  [ON.  OFF. OFF. ON.  ON.  ON.  OFF] & data:C
/* D */    #  [OFF. ON.  ON.  ON.  ON.  OFF. ON]  & data:D
/* E */    #  [ON.  OFF. OFF. ON.  ON.  ON.  ON]  & data:E
/* F */    #  [ON.  OFF. OFF. OFF. ON.  ON.  ON]  & data:F:
rbo = rbi & data:0;
```

hi-fi AV

W połowie kwietnia odbyły się w Poznaniu wiosenne targi artykułów konsumpcyjnych, w których uczestniczyli polscy producenci sprzętu audio wideo. Przekazujemy informacje o nowościach, które w sezonie letnim można będzie kupić w naszych sklepach.



Wiosenne targi DOMEXPO '94

Jerzy Justat

Magnetowid Samsunga z centralnym mechanizmem

Na ekspozycji najwięcej było producentów telewizorów. Prezentowane były telewizory następujących firm: Biazet, Elemis, Diora, Samsung, Unimor. Spośród nich wyłonieni zostali laureaci konkursu Wiosna-DOMEXPO-94. Wyróżnienia otrzymały odbiorniki telewizyjne M 651TS, M 651TSO, M 652TS i M 652TSO (25 cali) rodziny Siesta 3 z Unimoru oraz rodzina odbiorników telewizyjnych Standard Plus z interaktywnym menu, 5550 TM (21 cali) i 3750 TM (14 cali) z Elemisu.

Nagrodzone modele telewizorów Unimor różnią się między sobą jakością dźwięku. W modelach M 652 zastosowano dwudrożne zestawy głośnikowe w postaci kolumienek po obu stronach obudowy. Barwę dźwięku można regulować w zakresie niskich i wysokich tonów. W modelach M 651 zastosowano klasyczne rozwiązanie. Moc wyjściowa dźwięku wszystkich modeli wynosi 2x5 W. Ponadto w telewizorach można uzyskać efekty dźwiękowe super stereo, quasi stere i dwa dźwięki (w niemieckim standardzie AII). Dzięki temu staje się możliwy odbiór telewizji niemieckiej, Polskiej Telewizji Kablowej i eksperymentalnych emisji stereofonicznych i dwudźwiękowych TVP. Telewizory są wyposażone w kineskopy płaskie, prostokątne, black line z maską inwarową (firm Philips lub Nokia), tuner na pasmo hyperband, telegazetę z pamięcią 126 stron, w systemach Fast i Top oraz pamięć 50 programów.



Telewizor Elemis 3750 TM (14 cali) z interaktywnym menu

Ponadto Unimor rozpoczął produkcję 21-calowego telewizora M462 i M462T z procesorem Philipsa (TDA 8362) zastępującym. kilka dawniej stosowanych układów scalonych. Wyposażenie telewizorów jest skromniejsze niż rodzinny Siesta 3, ale za to są one tańsze.

Nowością jest montowany w kraju 33-calowy telewizor OTC M900 TSO King na licencji firmy Metz oraz telewizor dla biznesmena, który jest wyposażony w złącze RS 232 i umożliwia dołączenie do niego komputera. Pod kontrolą oprogramowania TXTOBSGX.EXE do komputera jest automatycznie wprowadzana telegazeta. Tekst może być odczytywany z ekranu monitora podczas normalnej transmisji programu telewizyjnego. Za pomocą czytelnego menu jest realizowana edycja tekstu, zapisywanie na dysku oraz drukowanie — także w wersji barwnej.

W nagrodzonym 21-calowym telewizorze firmy Elemis zastosowano płaski prostokątny kineskop typu black matrix z ciemnym szkłem poprawiającym kontrast oraz zmniejszającym wpływ światła dziennego, a w 14-calowym kineskop z przyciemnionym szkłem. Odbiorniki mają takie same funkcje. Nowością jest interaktywne menu. Dzięki niemu jest możliwe programowanie włączenia i wyłączenia telewizora o określonej godzinie, zapisywanie informacji (notes) i wyświetlenie jej o określonej godzinie, automatyczne przeglądanie programów z dowolnym nastawieniem czasu trwania. Można także zaprogramować czas wyświetlenia na ekranie wskazań zegara. Funkcja help wyświetla na ekranie, funkcje pozostałych klawiszy. Funkcja demo obrazuje możliwości odbiornika, funkcja test zaś służy do kontroli jakości obrazu. Oprogramowanie menu zostało opracowane przez konstruktorów z Elemisu. Odbiorniki mają monofoniczny dźwięk, głowicę hyperbandową (na kanały S1-S41), 90 programów, sleep timer, telegazetę z 64-stronicową pamięcią nadawaną w systemie flof/fasttext z szybkim wyborem strony, gniazda wejściowo-wyjściowe, eurozłącze i wejście S-VHS.

Na uwagę zasługuje zmieniona obudowa 14-calowego telewizora. Umieszczenie głośnika z boku wyraźnie poprawiło estetykę telewizora. Poza nagrodzonymi była prezentowa cała rodzina telewizorów o przekątnych ekranu od 14 do 28 cali.

Liczną ofertę telewizorów ma także firma Samsung. Pod względem sprzedaży zajmuje on czwarte miejsce w kraju. W telewizorach stosowane są polskie kineskopy z Polkoloru i kineskopy Toshiby, a od jesieni także kineskopy włoskiej firmy Angani (filia Thomsona). Produkowane są modele telewizorów 14-, 20-, 21-, 25-, 28-calowe. Na uwagę zasługuje system dźwięku semi dome w telewizorach 25- i 28-calowych (modele CK 6230W i CK 7230W). Podwyższoną jakość dźwięku uzyskano dzięki zestawom głośnikowym o konstrukcji podobnej do stosowanych w telewizorach Panasonica. Reprodukcja basów jest realizowana za pomocą długich kanałów basowych.

Prezentowane były także magnetowidy Samsunga – dwugłowicowy VQ 306 i czterogłowicowy VQ 336 z centralnym mechanizmem. Zastosowano w nich chassis Winner II. Jest to jednoukładowe chassis o najmniejszej liczbie elementów (o 30% mniej niż w konkurencyjnych rozwiązaniach). Wszystkie elementy mieszczą się na jednej płycie. Dzięki temu uzyskano obniżenie kosztów produkcji i zwiększenie niezawodności. Takie rozwiązanie jest stosowane także w megnetowidach Philipsa i Toshiby. Samsung ocenia, że ich jednoukładowe chasiss będzie stosowane w 20% magnetowidach na świecie.

Czwartą firmą wystawiającą telewizory był Biazet. Firma zaprezentowała nową linię wzorniczą telewizorów 25- i 28-calowych (2504 ST, 2802 ST) z kineskopami FST black matrix, produkcji Philipsa lub Thomsona, z dźwiękiem stereofonicznym. W celu poprawy jakości dźwięku zastosowano efekt pseudo stereo dla dźwięku mono oraz poszerzenie bazy dla dźwięku stereo. Telewizory mogą odbierać programy w systemach Pal, Secam oraz NTSC 4,43. Możliwe jest automatyczne zaprogramowanie i zapamiętanie 70 programów łącznie z pasmem hyperband. Telewizory mogą być wyposażone w funkcję obraz w obrazie.

Telewizory zamierza także produkować Diora. Prezentowany był model 21-calowy (OTVC 100A) z kineskopem Philipsa z głowicą hyperbandową i podstawowym wyposażeniem. Oprócz telewizora Diora produkuje magnetowid MVD 200 we współpracy z firmą Siemens. Oprogramowanie zostało wykonane przez polskich konstruktorów. Magnetowid wyposażono w mechanizm magnetowidowy firmy iR3 na płycie aluminiowej, stosowany w magnetowidach Panasonica, Philipsa i Grundiga. Magnetowid ma bogate wyposażenie w funkcje: programowanie czasu zakończenia zapisu OTR, timer 8 nagrań w ciągu roku, codzienne i cotygodniowe nagrywanie audycji rozpoczynających się o tej samej godzinie, indeksy-znaczniki początku zapisu, trzy prędkości odtwarzania poklatkowego, odtwarzanie do tyłu, trzy prędkości podglądu w przód, stop klatka, sleep timer, montaż obrazu (insert), przeszukiwanie nagrań (go to), przeglądanie początków nagrań (scan), odtwarzanie ciągłe (repeat), regulacje podświetlenia wyświetlacza, automatyczne programowanie wszystkich odbieranych stacji. Dopracowana powinna być kieszeń na kasetę. Nie ma ona zabezpieczenia przed dostawaniem się kurzu do mechanizmu. Wszystkie funkcje są sterowane z pilota.

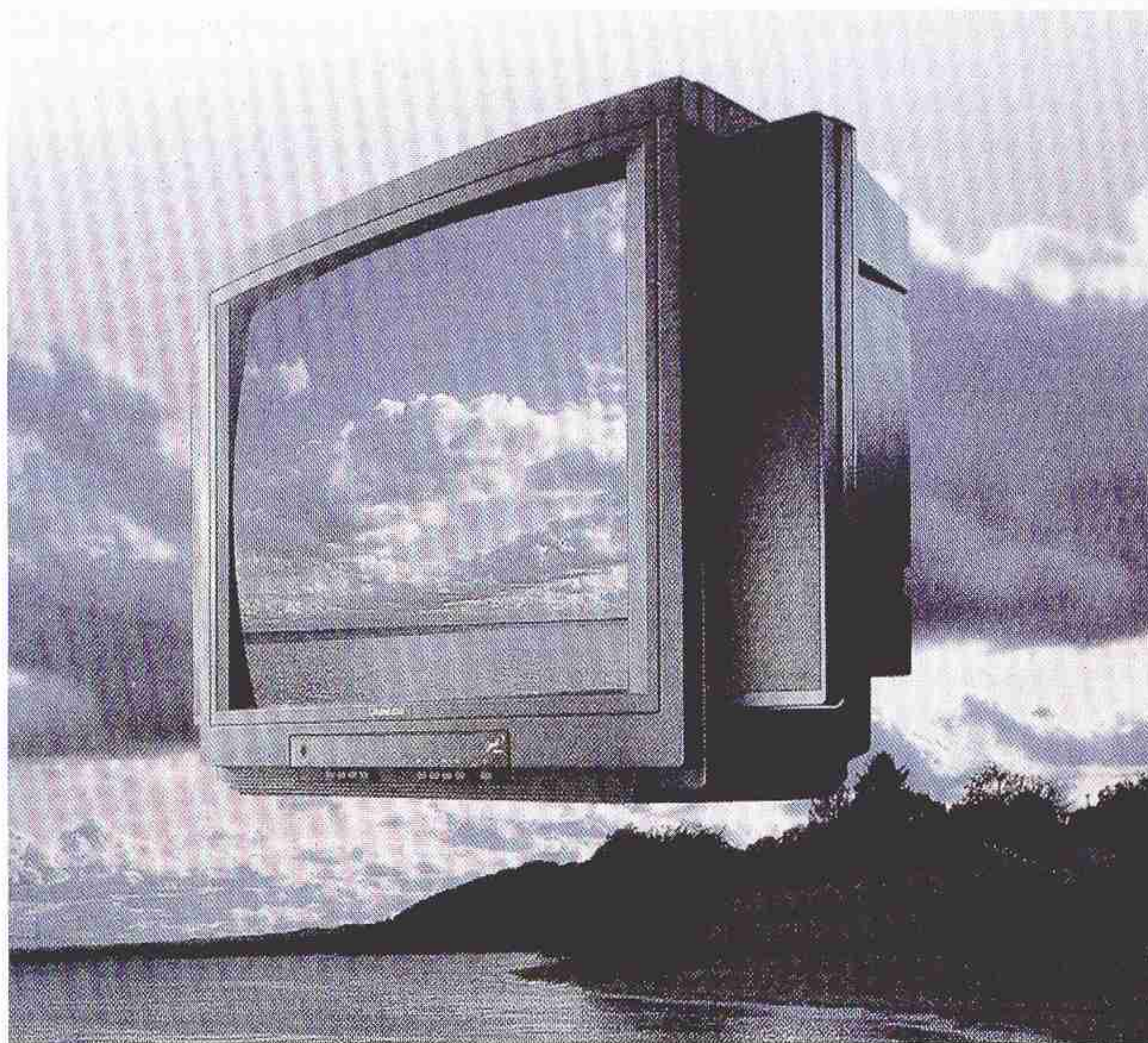
Firmy Elemis, Unimor, Biazet, Samsung zamierzają na jesieni zaprezentować telewizory z wbudowanymi tunerami satelitarnymi.

Mniej nowości było prezentowanych w sprzęcie audio. Diora proponuje zestawy wieżowe pięcioelementowe, składające z elementów nieznacznie się różniących – wzorniczo i parametrami, od zestawu SSL 502. Do wyboru są dwa wzmacniacze 2x150 W lub 2x65 W, trzy korektory graficzne, tuner, odtwarzacz płyt kompaktowych, dwa magnetofony i amplituner.

Eltra przedstawiła swoją wieżę 361 opisywaną w nr 3/1994 ReAV, Radmor zaprezentował zestaw HiFi 5502. Nowością jest wieża midi z Foniki 0350 HiFi. W skład zestawu wchodzi wzmacniacz PW 0350 o mocy wyjściowej muzycznej 2x60 W z 5-pasmowym korektorem graficznym, odtwarzacz płyt kompaktowych CD 0350, magnetofon dwukasetowy MO350 i tuner. Magnetofon jest wyposażony w system redukcji szumów Dolby B, poziom zapisu jest ustalany ręcznie lub automatycznie. Pomocnymi funkcjami są: nagrywanie przerw 4 s między utworami, oraz blank skip – "omijanie" nienagranych fragmentów przy przeszukiwaniu taśmy. Tuner ma trzy zakresy fal: długie, średnie i UKF (dwa zakresy CCIR i OIRT) z pamięcią 30 stacji (10 DŁ i Sr i 20 UKF) oraz timer do włączenia i wyłączenia zestawu o określonej godzinie. Całość jest sterowana pilotem. W sklepach wieża ma być sprzedawana jesienią. Poza tym Fonica sprzedaje zestawy głośnikowe i samochodowe niemieckiej firmy Heco.

Tonsil zaprezentował całą gamę zestawów głośnikowych. Na uwagę zasługuje następca zestawu Sub-Sat. 1 subwoofer o maksymalnej mocy 2x100 W (poprzednio 2x80 W), a także satelity 40 W. Zmieniono pasmo przenoszenia: subwoofer 32-160 Hz (poprzednio 40-140 Hz), satelity 100-25 000 Hz (poprzednio 140-25 000 Hz).

W zestawie głośnikowym Fantazja 100 zastosowano specjalne końcówki do dołączenia wzmacniacza w systemie bi-wirnig lub bi-ampling. W kolumnach serii Ballada i Fantazja 100 zastosowano membrany z polipropylenu i gumowe zawieszenia głośników. □



Telewizor Unimor M 652 TS z zewnętrznymi głośnikami



Zespoły głośnikowe TONSIL

Niżej przedstawiono krótką informację o zespołach głośnikowych produkowanych obecnie przez firmę TONSIL. Dane zaczerpnięto z materiałów, przedstawionych na konferencji prasowej połączonej z pokazem, w dniu 18 listopada ub.r. w Warszawie.

W zakładach TONSIL S.A., szczególnie w okresie kilku ostatnich lat, systematycznie poszerza się asortyment produkcji przez wprowadzanie nowych typów głośników i zespołów głośnikowych oraz udoskonalanie konstrukcji wytwarzanych urządzeń.

Wykaz zespołów głośnikowych przeznaczonych do użytku domowego jest przedstawiony w tablicy. Niektóre z zespołów, wyróżniające się dużą mocą lub wysoką efektywnością, nadają się również do zastosowania w klubach i małych salach tanecznych (np. TON 200, Altus II, Altus 140).

Poza bardzo rozpowszechnionymi u nas i zagranicą zespołami głośnikowymi z otworem (tzw. bass-reflex) TONSIL oferuje kilka zespołów głośnikowych o rzadziej stosowanych rozwiązaniach, a mianowicie: z filtrem akustycznym (Bolero 200), z membraną bierną wspomagającą przetwarzanie basów (Rondo 300), o obudowie labiryntowej (Cheops 200). Na szczególną uwagę zasługuje bardzo udany zestaw głośnikowy zawierający subwoofer i dwa zespoły satelitarne (Sub-Sat 1.1) przeznaczony przede wszystkim do niewielkich pomieszczeń mieszkalnych. Natomiast zespoły głośnikowe o mniejszych rozmiarach (np. Mini 60, Mini 30) zostały wyprodukowane z myślą o pokojach młodzieżowych.

Należy dodać, że TONSIL rozpoczął również wytwarzanie profesjonalnych zespołów głośnikowych, a mianowicie:

Zg-1000 o mocy znamionowej 500 W, dwudrożny, o pasmie przenoszenia 55 Hz – 20 kHz;

ZgN-1000 o mocy znamionowej 500 W, pasmie przenoszenia 35 Hz – 2 kHz;

ZgE-500 o mocy znamionowej 500 W; jest to zestaw czterech zespołów głośnikowych przenoszący pasmo 40 Hz – 20 kHz;

ZgB-250 o mocy znamionowej 250 W, trójdrożny, przenoszący pasmo 35 Hz – 20 kHz;

ZgE-150 o mocy znamionowej 150 W; jest to zespół trójdrożny przenoszący pasmo 40 Hz – 20 kHz.

Wymienione wyżej zespoły są dostarczane w wersji 8 Ω lub wersji 4 Ω.

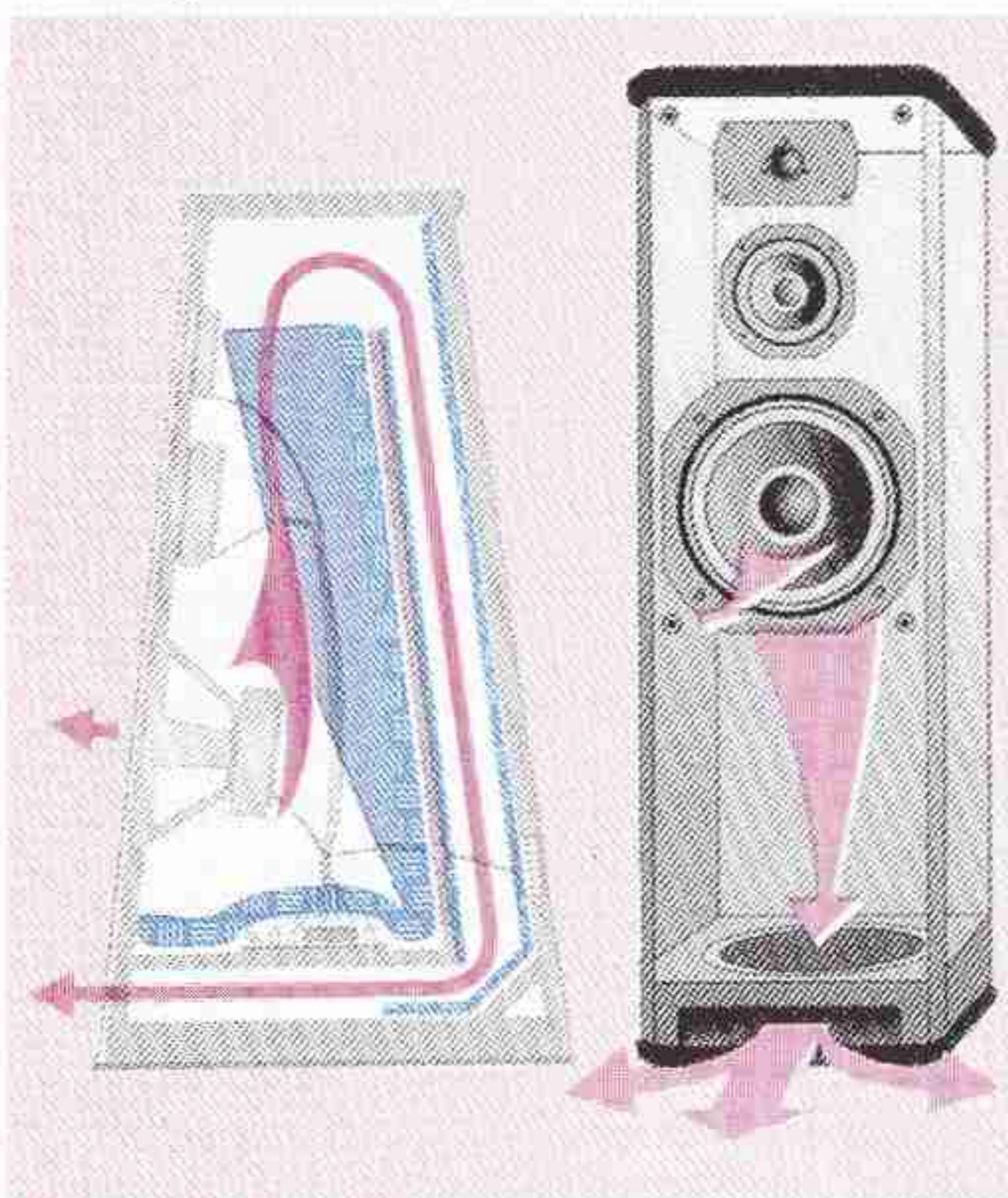


Uniwersalne zespoły wokalno-muzyczne, to:

ZgB-200/8, dwudrożny o mocy znamionowej 200 W, impedancji 8 Ω, przenoszący pasmo 40 Hz – 20 kHz (zawiera on 4 głośniki nisko-średniotonowe i 4 głośniki wysokotonowe w obudowie z otworem);

ZgB-150/4 dwudrożny o mocy znamionowej 100 W, impedancji 4 Ω, przenoszący pasmo 50 Hz – 20 kHz (zawiera on 2 głośniki nisko-średniotonowe i 2 głośniki wysokotonowe w obudowie z otworem). R.T. □

Struktura wewnętrzna głośników Cheops 200 (z lewej) i Rondo 300



Zespoły głośnikowe TONSIL

Nazwa	Moc muzyczna [W]	Efektywność [dB/W]	Pasmo [Hz-kHz]	Masa [kg]	Uwagi
Ton 200	400	94	45-20	25	
Scherzo 350	350	92	35-22	26	
Barcarola 350	350	92	35-22	26	
Rondo 300	300	85	45-22	20	z bierną membraną
Bolero 200	200	86	35-22	24	opis w ReAV 5/1993
Scherzo 200	200	89	35-22	18	
Barcarola 200	200	89	35-22	18	
Cheops 200	200	87	40-25	18	labiryntowy
Perfect 150	150	86	45-25	11	opis w ReAV 1/1994
Altus 140	140	96	35-20	24	wysokosprawny
Alton 110	140	92	35-20	23	
Alton 80	110	91	45-20	19	
Altus 110	110	96	45-20	19	wysokosprawny
Polonez 120	120	90	55-22	8	dwudrożny
Mazurek 110	110	87	54-22	6	dwudrożny
Space 86	80	90	60-20	8	obudowa zamknięta
Mini 60	75	89	50-20	6	obudowa zamknięta
Disco 60	60	88	60-22	5	obudowa zamknięta
Mini 30	40	87	65-20	5	obudowa zamknięta
Sub-Sat 1.1.	2x100	89	32-25	16	opis w ReAV 8/1993
Altus II	200	96	40-22	27	wersja profesjonalna, wysokosprawny
Impedancja znamionowa wszystkich zespołów – 8 Ω					

Współczesne, stacjonarne magnetofony kasetowe są wyposażane przez producentów w jeden lub dwa mechanizmy transportu taśmy. Ze względu na szczupłość miejsca i fakt, że magnetofony zawierające dwa napędy są z reguły niższej klasy ograniczymy się jedynie do przedstawienia magnetofonów jednokasetowych, dostępnych na naszym rynku.

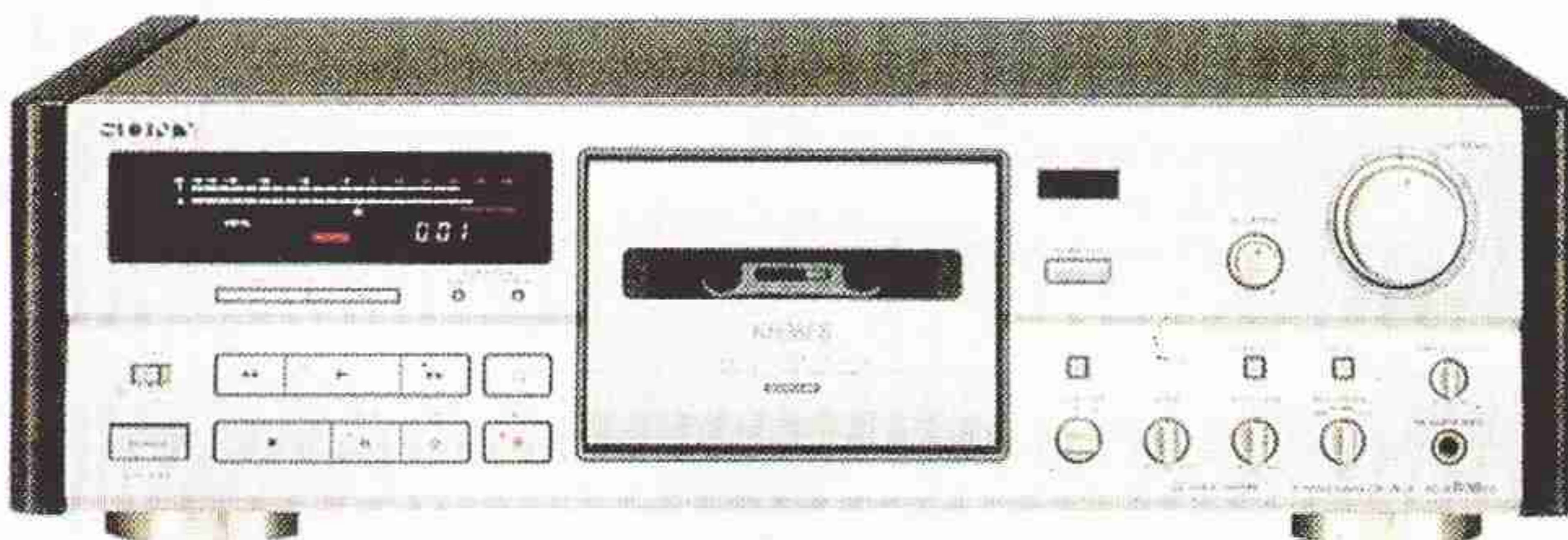
Przegląd magnetofonów kasetowych

Leszek Halicki

Wśród magnetofonów zawierających jeden mechanizm transportu taśmy klasę najwyższą stanowią, tzw. magnetofony trójgłowicowe. Są w związku z tym najdroższe. Za taki magnetofon trzeba zapłacić obecnie co najmniej 8,5 mln zł. Magnetofony trójgłowicowe mają trzy oddzielne głowice: nagrywającą, odtwarzającą i kasującą. Oddzielne głowice nagrywająca i odtwarzająca umożliwiają realizację bardzo ważnej funkcji, tzw. monitorowania nagrania na taśmie.

Włączając (za pomocą przełącznika *monitor*) w tor odtwarzania magnetofonu najpierw sygnał wchodzący na głowicę nagrywającą, a następnie sygnał uzyskiwany z głowicy odtwarzającej, można porównywać jakość dźwięku nagranego z otrzymywanym ze źródła. W ten sposób można łatwo kontrolować prawidłowość procesu nagrywania, kalibrować magnetofon dla taśmy danego typu, czy też porównywać taśmy między sobą. Pełne wykorzystanie funkcji *monitor* jest możliwe przy odpowiednim połączeniu magnetofonu ze wzmacniaczem wyposażonym także w tę funkcję.

Wykonanie dwóch niezależnych głowic mieszczących się w niewielkim otworze kasety magnetofonowej jest zadaniem niezwykle trudnym.



Magnetofon kasetowy Sony TC-K808ES

Większość firm montuje zatem głowice, tzw. kombinowane lub o budowie zbliżonej do kanapki (stąd też ich nazwa sandwich). Umieszczenie dwóch głowic we wspólnej obudowie powoduje większe szumy procesu nagrywania, przesłuchy między głowicami oraz niekorzystne zjawisko echa podczas monitorowania. Również bardzo trudne jest jednakowe ustawienie (równoległość szczelin) głowic w stosunku do siebie (skosu). Producenci magnetofonów w różny sposób starają się rozwiązać ten ważny problem. Firma Pioneer stosuje głowicę kombinowaną lecz wyposażoną w wewnętrzne regulacje, umożliwiające ustawienie skosu z dokładnością do dziesiątych części mikrona. Natomiast firma Denon po prostu zapewnia, że równoległość szczelin ich głowic jest większa niż jedna dwudziesta część stopnia. Dość radykalne rozwiązanie zastosowała firma Nakamichi. W swoich modelach DR-1 i DR-2 stosuje ona niezależne głowice odtwarzające i nagrywające. Ponadto model DR-1 ma możliwość ręcznej regulacji skosu głowicy odtwarzającej. Zapewnia to uzyskanie doskonałych parametrów nawet na taśmach nagrywanych na innych magnetofonach, a pasmo przenoszenia wynosi od 20 Hz do 21 kHz niezależnie od typu taśmy.

Wśród materiałów używanych do produkcji głowic odtwarzających, nagrywających i tzw. uniwersalnych króluje specjalnie utwardzany permaloj — stop żelaza z niklem. Do wytwarzania głowic kasujących używa się natomiast utwardzonego ferrytu. W celu zwiększenia skuteczności kasowania firma Denon wyposaża swoje magnetofony w głowice ferrytowe z dwiema szczelinami.

W dążeniu do uzyskania głowic o jak najlepszych parametrach nie zapomniano też o uzwojeniach. Wykonuje się je z czystej, beztlenowej miedzi (Marantz, Denon), co zmniejsza pojemności pasożytnicze i poprawia jakość zapisu.

Innym ważnym elementem mającym zasadniczy wpływ na jakość uzyskiwanych nagrań jest mechanizm transportu taśmy. Warto zauważyć, że magnetofony wyższej klasy nie stosują tzw. autorewersu, mechanizmu umożliwiającego odtwarzanie obu stron kasety bez jej przekładania. Powodem jest trudność uzyskania jednakowych charakterystyk przenoszenia w obu kierunkach przesuwu taśmy.

Najlepsze parametry zapisu i odtwarzania uzyskuje się przy zastosowaniu mechanizmu *closed loop double capstan*, wprowadzonego do produkcji po raz pierwszy w 1973 roku. Do prowadzenia taśmy wykorzystuje on dwa wałki napędowe i dwie rolki dociskowe. Zasadniczą trudnością w wykonaniu takiego mechanizmu jest uzyskanie odpowiednio różniących się prędkości kątowych obu wałków napędowych, tak aby taśma prowadzona między głowicami nie była rozciągana.

Mechanizm *asymetrical dual capstan difussed resonace* transport, stosowany przez Nakamichi, zawiera wałki napędowe i koła zamachowe o różnych, precyzyjnie dobranych średnicach. Rozwiązanie takie w połączeniu ze specjalnym materiałem absorbującym wibracje, użytym do wykonania podstawy zespołu głowic, zredukowało szumy modulacyjne i umożliwiło osiągnąć bardzo niski współczynnik nierównomierności przesuwu taśmy.

Inne rozwiązanie zastosowała firma Pioneer. Jej mechanizm prowadzenia taśmy *reference master* jest odchylony od pionu o 10°. Takie rozwiązanie, jak zapewnia producent, zmniejsza obciążenie łożysk mechanizmu przez koło zamachowe. W efekcie uzyskuje się bardziej stabilny przesuw taśmy, przy stałym jej napięciu, pozbawiony wibracji.

Niektórzy producenci przykładają dużą wagę do konstrukcji silników o odpowiedniej jakości. Na przykład firma Denon, do poprawienia prowadzenia taśmy, zastosowała w mechaniźmie nawijania taśmy wysokostabilny silnik bez sprzęgła poślizgowego.

Wszystkie magnetofony kasetowe są wyposażone w systemy redukcji szumów Dolby B i C. Zasada działania tych systemów polega na podniesieniu podczas procesu nagrywania składowych sygnału o częstotliwościach wysokich, a następnie obniżeniu ich w takim samym stopniu w trakcie odtwarzania. Dzięki temu szumy taśmy ulegają obniżeniu w takim samym stopniu. Wadą pierwszych wersji systemu Dolby, był spadek skuteczności redukcji szumów związany

T a b l i c a 1. Parametry użytkowe magnetofonów kasetowych

Magnetofon	Cena mln zł	Liczba głowic	Głowica nagr./odtw.	Liczba silników	Dual capstan	Auto reverse	Filtr MPX	System Dolby B/C/S/HX-PRO	Korekcja pp auto/ręczna	Peak search	Intro scan	Wyszukiwanie nagrania	Wyciszanie przerw	Powtarzanie odtwarzania	Index Play	Pamięć ustawień	Synchro CD	Timer	Licznik taśmy	Wyłączanie wyświetlacza	Wyjście słuchawkowe	Wejście mikrofon.	Zdalne sterowanie
Denon DRM–710	10,4	3		3	+	–	+	+/+/–/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	–	–	+	–	+	–	czujnik
Denon DRS–610	8,4	2		3	–	–	+	+/+/–/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	–	+	+	–	reg.	–	ze wzm.
Denon DRM–540	6,6	2		2	–	–	+	+/+/–/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	+	–	+	–	+	–	czujnik
JVC TD–R452TN	6,8	2		4	–	+	–	+/+/–/+	–/+	–	–	+	+	–	–	–	+	+	elektr.	–	–	–	–
JVC TD–X352BKE	6,1	2		3	–	–	–	+/+/–/+	–/+	–	–	–	+	–	–	–	+	+	elektr.	–	–	–	–
Kenwood KX 7050	11,2	3	HP*	3	+	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	–	+	+	–	–	+	liniowy	+	reg.	–	opcja
Kenwood KX 5050	8,3	2	HP	3	–	–	+	+/+/–/+	+/–	+	–	+	–	+	–	–	–	+	liniowy	+	+	–	ze wzm.
Kenwood KX 5550	8,3	2	HP	3	–	+	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	–	+	+	–	–	+	liniowy	–	+	–	ze wzm.
Marantz SD–72	15,3	3	HP	2	+	–	+	+/+/–/+	–/+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Marantz SD–62	11,3	3	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	–/+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Marantz SD–63	10,8	3	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	–/+	–	–	Z.S	–	–	–	–	+	+	elektr.	–	–	–	ze wzm.
Marantz SD–53	9	2	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	–/+	–	–	Z.S	–	–	–	–	+	+	elektr.	–	–	–	ze wzm.
Marantz SD–52	7,8	2	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	–/+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	elektr.	–	–	–	ze wzm.
Nakamichi DR–1	20	3	amorf.	2	+	–	+	+/+/–/–	–/+	–	–	+	+	+	–	–	–	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Nakamichi DR–2	16	3	amorf.	2	–	–	+	+/+/–/–	–/+	–	–	+	+	+	–	–	–	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Nakamichi DR–3	11	2	SD	2	–	–	+	+/+/–/–	–/+	–	–	+	+	+	–	–	–	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Pioneer CT–S820S	13,5	3	HP	3	+	–	+	+/+/+/+	+/–	–	–	+	+	+	–	+	+	+	elektr.	+	reg.	–	ze wzm.
Pioneer CT–S620	12,6	3	HP	3	+	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	+	+	+	elektr.	+	reg.	–	ze wzm.
Pioneer CT–S520	10	3	HP	3	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	+	+	+	elektr.	+	+	–	+
Pioneer CT–S510	9	3	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	elektr.	–	+	–	+
Pioneer CT–S410	8,5	3	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Pioneer CT–S320	7,2	2	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	+	+	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Pioneer CT–S310	7	2	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Pioneer CT–S501R	6,2	2	HP	2	–	+	+	+/+/–/+	–/–	–	–	+	+	–	–	–	+	+	mech.	–	+	–	–
Pioneer CT–S210	5,5	2	HP	1	–	–	+	+/+/–/+	–/–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	mech.	–	+	–	+
Sherwood DS–5015C	7,6	2	HP	2	–	+	+	+/+/–/+	+/+	–	+	+	+	–	–	–	–	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Sherwood DS–5010C	7,5	2	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/+	–	+	+	+	–	–	–	–	+	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Sherwood DS–3030C	5,4	2	HP	1	–	+	–	+/+/–/+	–/–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	mech.	–	+	+	ze wzm.
Sony TC–K808ES	14,6	3	SD*	3	+	–	+	+/+/+/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	–	+	liniowy	–	reg.	–	ze wzm.
Sony TC–K611S	9,4	3	SD	3	–	–	+	+/+/+/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	–	+	liniowy	–	reg.	–	ze wzm.
Sony TC–K511S	8,3	3	SD	3	–	–	+	+/+/+/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	–	–	liniowy	–	+	–	ze wzm.
Sony TC–RX311	6	2	SD	2	–	+	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	–	–	–	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Sony TC–K311	5,6	2	SD	2	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	+	–	–	–	–	elektr.	–	+	–	ze wzm.
Sony TC–FX211	3,6	2	SD	1	–	–	+	+/+/–/–	–/+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	mech.	–	+	–	–
Technics RS–BX747	9,3	3	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/+	–	–	+	+	–	–	–	–	+	elektr.	–	reg.	–	ze wzm.
Technics RS–BX646	7,7	3	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	+/–	–	–	+	+	–	–	–	–	+	elektr.	–	reg.	–	ze wzm.
Technics RS–BX404	5,9	2	HP	2	–	–	+	+/+/–/+	–/+	–	–	–	+	–	–	–	–	+	elektr.	–	+	+	–

Ceny z marca br.

* – HP – Hard Permalloy, SD – Sendust. Puste miejsca – brak danych, Z.S. – zdalne sterowanie, korekcja pp – korekcja prądu podkładu

T a b l i c a 2. **Parametry elektryczne magnetofonów kasetowych**

Magnetofon	Nierównomierność przesuwu taśmy DIN/WRMS [%]	Pasmo przenoszenia IV, [Hz ÷ kHz] -20 dB	Dynamika Dolby [dB] B/C/b.D	Zniekształcenia harmoniczne IV/I, II [%], 1 kHz	Separacja kanałów 1 kHz [dB]	Tłumienie przesłuchu [dB]	Skuteczn. kasowania [dB]	Częstotliwość prądu pod-kładu [kHz]	Czułość we/imped [mV]/[kΩ]	Poziom wyjść. /impedancja [mV]/[kΩ]	Czas przew. kasety C60 [s]	Pobór mocy [W]	Masa [kg]
Denon DRS – 10	±0,1/0,038	20-20 ±3 dB	– /75/ –		40	65		105	80/50	620/47	100	16	4,2
Denon DRS – 610	±0,14/0,055	25 – 18 ±3 dB	– /74/ –		40	65		105	80/50	775/47	110	18	4,4
Denon DRM – 540	±0,14/0,055	25 – 18 ±3 dB	– /74/ –		40	65		105	80/50	775/47	110	16	3,6
JVC TD – R452TN	±0,14/0,045	30 – 17 ±3 dB	63/78/58	0,8/ –	40	60		85	80/50	300/5	110	18	4,6
JVC TD – X352BKE	±0,14/0,045	30 – 17 ±3 dB	63/78/58	0,8/ –	40	60		85	80/50	300/5	110	18	4,4
Kenwood KX 7050	±0,16/0,055	20 – 20 ±3 dB	67/76/59	1,6/ –				210	100/47	775/1	90	36	5,4
Kenwood KX 5050	±0,14/0,05	20 – 19 ±3 dB	67/73/58	1,9/ –				105	100/47	490/3	85	22	4,4
Kenwood KX 5550	±0,2/0,07	20 – 18 ±3 dB	66/73/58	3/ –				105	100/47	775/1,4	90	22	4,4
Marantz SD – 72	–/0,03	20 – 21 ±3dB	70/78/65	1/ –						500/2			6,5
Marantz SD – 62	±0,15/0,06	40 – 18 ±dB	63/72/53	1/ –						500/3			4,8
Marantz SD – 63	– /0,06	20 – 20	65/74/57	1/ –									4,7
Marantz SD – 53	– /0,06	20 – 20	65/74/57	1/ –									4,6
Marantz SD – 52	±0,15/0,06	20 – 18 ±3dB	68/75/59	1/ –						500/3			4,8
Nakamichi DR – 1	±0,06/0,035	20 – 21 ±3 dB	66/72/ –	0,8/1,0	37	60	60	105	50/40	500/2,2	95	26	5,4
Nakamichi DR – 2	±0,06/0,035	20 – 21 ±3 dB	66/72/ –	0,8/1,0	37	60	60	105	50/40	500/2,2	95	26	5,4
Nakamichi DR – 3	±0,11/0,06	20 – 20 ±3 dB	64/70/ –	1,0/1,0	36	60	60	105	50/40	500/2,2	80	20	5,4
Pioneer CT – S820S	±0,052/0,022	15 – 21	70/79/60	0,6/ –					100/54	500/3,2	80	28	6,9
Pioneer CT – S620	±0,056/0,023	15 – 21	70/79/60	0,6/ –					100/54	500/3,8	80	24	6,8
Pioneer CT – S520	±0,14/0,05	20 – 21	69/78/59	0,6/ –					100/50	500/3,8	90	20	4,2
Pioneer CT – S510	±0,14/0,05	20 – 21	69/78/59	0,6/ –					100/50	500/3,8	90	23	4,5
Pioneer CT – S410	±0,14/0,05	20 – 21	69/78/59	0,6/ –					100/50	500/3,8	90	23	4,5
Pioneer CT – S320	±0,18/0,075	25 – 18	67/76/57	1/ –					100/50	500/3,8	120	17	3,9
Pioneer CT – S310	±0,14/0,05	25 – 18	67/76/57	1/ –					100/52	500/3,3	90	19	4,1
Pioneer CT – S501R	±0,16/0,055	25 – 18	67/76/57	1/ –					100/52	500/5,8	100	19	4
Pioneer CT – S210	±0,19/0,075	25 – 17	67/76/57	0,7/ –					100/52	500/3,4	110	14	3,6
Sherwood DS – 5015C	±0,12/0,07	20 – 18,5	70/80/55	1,5/ –	40		70	85	100/47	500/1,2	110	18	4,2
Sherwood DS – 5010C	±0,12/0,07	20 – 18,5	70/80/55	1,5/ –	40		70	85	100/47	500/1,2	110	18	4,2
Sherwood DS – 3030C	±0,15/0,08	20 – 18,5	69/79/54	1,5/ –	40		70		100/47	500/1,2			5,2
Sony TC – K808ES	±0,07/ –	20 – 21 ±3 dB	– / – /61	1,5/ –				160	160/47	500/47	90	26	8
Sony TC – K611S	±0,14/ –	20 – 20 ±3 dB	– / – /60	1,5/ –				160	160/47	500/47	90	21	4,8
Sony TC – K511S	±0,18/ –	30 – 19 ±3 dB	– / – /60	1,5/ –				160	160/47	500/47	90	23	4
Sony TC – RX311	±0,18/ –	30 – 15 ±3 dB	– / – /58	1,8/ –					160/47	500/47	90	23	3,8
Sony TC – K311	±0,18/ –	30 – 15 ±3 dB	– / – /58	1,8/ –					160/47	500/47	90	23	3,8
Sony TC – FX211	±0,2/0,11	30 – 15 ±3 dB	– /68/58	1/ –					77/47	500/47	120	15	3,1
Technics RS – BX747	±0,14/0,05	30 – 19 ±3 dB	66/74/57					80	100/47	500/0,5	45	23	4,6
Technics RS – BX646	±0,2/0,07	30 – 19 ±3 dB	66/74/57					80	100/47	500/0,5	45	21	4,6
Technics RS – BX404	±0,2/0,07	30 – 17 ±3 dB	66/74/56					80	60/47	500/0,5		16	4,3

b.D – bez Dolby, puste miejsca – brak danych

z nasycaniem się taśmy w górnej części pasma częstotliwości akustycznych. Zjawisko to powodowało zawężenie pasma przenoszenia magnetofonu przy dużych częstotliwościach. Ponadto przy zapisie materiału muzycznego nagranego techniką cyfrową, charakteryzującego się bardzo dużą dynamiką, wychodziły szczególnie na jaw wady systemu Dolby polegające na obcięciu przenoszonego pasma i to nie tylko od góry ale i od dołu. Wraz z systemem Dolby C wprowadzono też system nazwany Extension-Dolby HX PRO. Stosowany początkowo tylko w magnetofonach wyższej klasy, system ten upowszechnił się i obecnie stanowi standardowe wyposażenie wszystkich magnetofonów stacjonarnych. System HX PRO jest stosowany, w przeciwieństwie do pozostałych systemów Dolby (B i C), jedynie przy zapisie i to w połączeniu z tymi systemami. W momentach pojawienia się w sygnale składowych o częstotliwościach należących do górnej części pasma akustycznego i o wysokim poziomie, układ HX PRO zmniejsza odpowiednio prąd podkładu. Dzięki temu nie dochodzi do nasycania się taśmy.

W ostatnim czasie pojawiła się nowa wersja systemów Dolby B i C (kompresja przy nagrywaniu i dekompresja przy odtwarzaniu) oznaczona Dolby S i na razie jest montowana w magnetofonach najwyższej klasy (Pioneer CT-S820S, Sony TC-K808ES, Kenwood KX 7050S). Stanowi ona "konsumencką" odmianę profesjonalnego systemu Dolby SR (ang. spectral recording) stosowanego w studiach nagraniowych, radio-nadawczych i kinowych. System Dolby S umożliwia uzyskanie dynamiki większej o ok. 10 dB w zakresie dolnych częstotliwości i większej o ok. 24 dB w zakresie częstotliwości górnych, w porównaniu z pracą przy wyłączonym systemie Dolby.

Pojawienie się mikroprocesorów umożliwiło zautomatyzowanie procesu kalibracji wzmacniaczy zapisu i odczytu przed nagraniem oraz innych funkcji użytkowych, takich jak *peak search, intro scan, index play* i innych. Systemy automatycznej kalibracji są stosowane równolegle z regulacją ręczną. Firma Pioneer zastosowała w swoich droższych modelach system Super Auto BLE. Wykorzystuje on trzy sygnały o częstotliwościach 400 Hz, 3 kHz i 15 kHz. Prąd podkładu jest ustawiany przy częstotliwości 15 kHz, a poziom nagrywania przy 400 Hz. Przy dokładnych regulacjach stosuje się kalibrację korekcji wzmacniacza zapisu przy dwóch częstotliwościach 3 kHz i 15 kHz. Ponadto, w niektórych modelach (Pioneer CT-S520) zastosowano podczas nagrywania dodatkową korekcję wysokich częstotliwości. Stanowi ona alternatywę dla techniki podnoszenia wysokich tonów w trakcie odtwarzania, realizowanej zwykle za pomocą korektora graficznego. System ten, nazwany Sound EQ umożliwia nagrywanie kaset wykorzystywanych później w sprzęcie przenośnym lub w samochodzie.

Podobnie firma Technics w dwóch modelach RS-BX747 i RS-BX646 zastosowała system nazwany Auto Tape Calibration. Niezależnie od tradycyjnego systemu ręcznej kalibracji (pokrętło *bias adj.*) zastosowano automatyczną regulację, uruchamianą po naciśnięciu jednego z trzech przycisków *low, high i STD*. Przycisk *low* wykorzystuje się do kalibracji przy nagrywaniu muzyki typu rock (przewaga dźwięków wysokich), przycisk *high* do muzyki klasycznej (przewaga dźwięków niskich) i przycisk *STD* przy pozostałych zastosowaniach. Cała procedura kalibracji trwa 37 sekund.



Magnetofon kasetowy Technics RS-BX747

Pokusom, jakie niesie technika cyfrowa w tej dziedzinie oparła się firma Nakamichi. W swoich modelach zastosowała ona jedynie regulację ręczną prądu podkładu. Również zrezygnowano z automatycznego przełączania rodzaju taśmy (powszechnie stosowanego przez inne firmy), na rzecz tradycyjnego przełączania mechanicznego.

Wśród licznych funkcji użytkowych, w jakie są wyposażone współczesne magnetofony na szczególną uwagę zasługuje funkcja wyciszania przy nagrywaniu (*rec mute*). Polega ona na wprowadzeniu stałych, krótkich, 3-, 4-sekundowych odstępów czasowych między poszczególnymi nagraniami. W ten sposób umożliwia się zastosowanie innej funkcji, polegającej na wyszukiwaniu utworów muzycznych.

Do innych ciekawych funkcji należą funkcje związane ze współpracą z odtwarzaniem płyt kompaktowych. Należą do nich funkcje: *CD direct, CD synchro i peak search.* Funkcja CD direct polega na wyposażeniu magnetofonu w oddzielne gniazda służące do bezpośredniego dołączenia odtwarzacza CD. Unika się w ten sposób niepotrzebnych strat sygnału na przewodach, łączących zwykle odtwarzacz ze wzmacniaczem, a następnie dopiero wzmacniacz z odtwarzaczem. Również unika się w ten sposób zniekształceń wnoszonych przez wzmacniacze wstępne wzmacniacza głównego.

Funkcja *CD synchro* umożliwia rozpoczęcie nagrywania po naciśnięciu odpowiedniego przycisku w odtwarzaczu CD, natomiast funkcja *peak search* umożliwia automatyczne wyszukanie najgłośniejszych partii muzycznych na płycie CD i dostosowanie do ich głośności poziomu nagrania.

Ostatnio coraz więcej modeli jest wyposażanych w możliwość zdalnego sterowania. Jednak niewiele z nich może być obsługiwanych własnym sterownikiem (zwykle na podczerwień). Z reguły magnetofon (jak i pozostałe składniki zestawu muzycznego) jest łączony ze wzmacniaczem za pomocą magistrali (np. Digi-Link III — Sherwood, Compu Link — JVC). Wspólny sterownik systemu Digi Link III umożliwia sterowanie większością funkcji całego zestawu. W systemie Compu Link naciśnięcie jednego przycisku, np. *play* w odtwarzaczu CD włącza odtwarzacz, uruchamia amplituner, ustawia przełącznik rodzaju źródła sygnału na CD i włącza odtwarzanie odtwarzacza.

Magnetofony stacjonarne są wyposażane w coraz to bardziej skomplikowane, wielofunkcyjne wyświetlacze, często alfanumeryczne. Do tego celu są najczęściej wykorzystywane lampy fluorescencyjne. Ze względu na zakłócenia (choć niewielkie) wprowadzane przez te podzespoły, niektórzy producenci umieszczają na płycie czołowej magnetofonu przycisk służący do wyłączenia wyświetlacza.

Na zakończenie warto wspomnieć o funkcji *timer.* Niestety zdecydowana większość magnetofonów umożliwia realizację tej funkcji dopiero po dołączeniu zewnętrznego urządzenia włączającego zasilanie magnetofonu o ustalonym czasie. Przełącznik *timer* magnetofonu ma z reguły trzy pozycje. Jedna umożliwia automatycznie rozpoczęcie nagrywania w momencie pojawienia się zasilania, druga odtwarzania, a trzecia wyłącza funkcję *timer.*

Dla ułatwienia wyboru odpowiedniego modelu magnetofonu, ich parametry opisano w dwóch tablicach. W tablicy 1 przedstawiono parametry użytkowe, z cenami a w tablicy 2 parametry elektryczne magnetofonów dostępnych na naszym rynku. □

hi-fi AV

Zakłady Radiowe Eltra udostępniły redakcji do oceny eksploatacyjnej przenośny radioodbiornik Eltra R-1002

Radioodbiornik R-1002 z Eltry

Jerzy Justat

Eltra R-1002 jest radioodbiornikiem monofonicznym z dwuzakresowym pasmem UKF: krajowym OIRT i zachodnim CCIR.

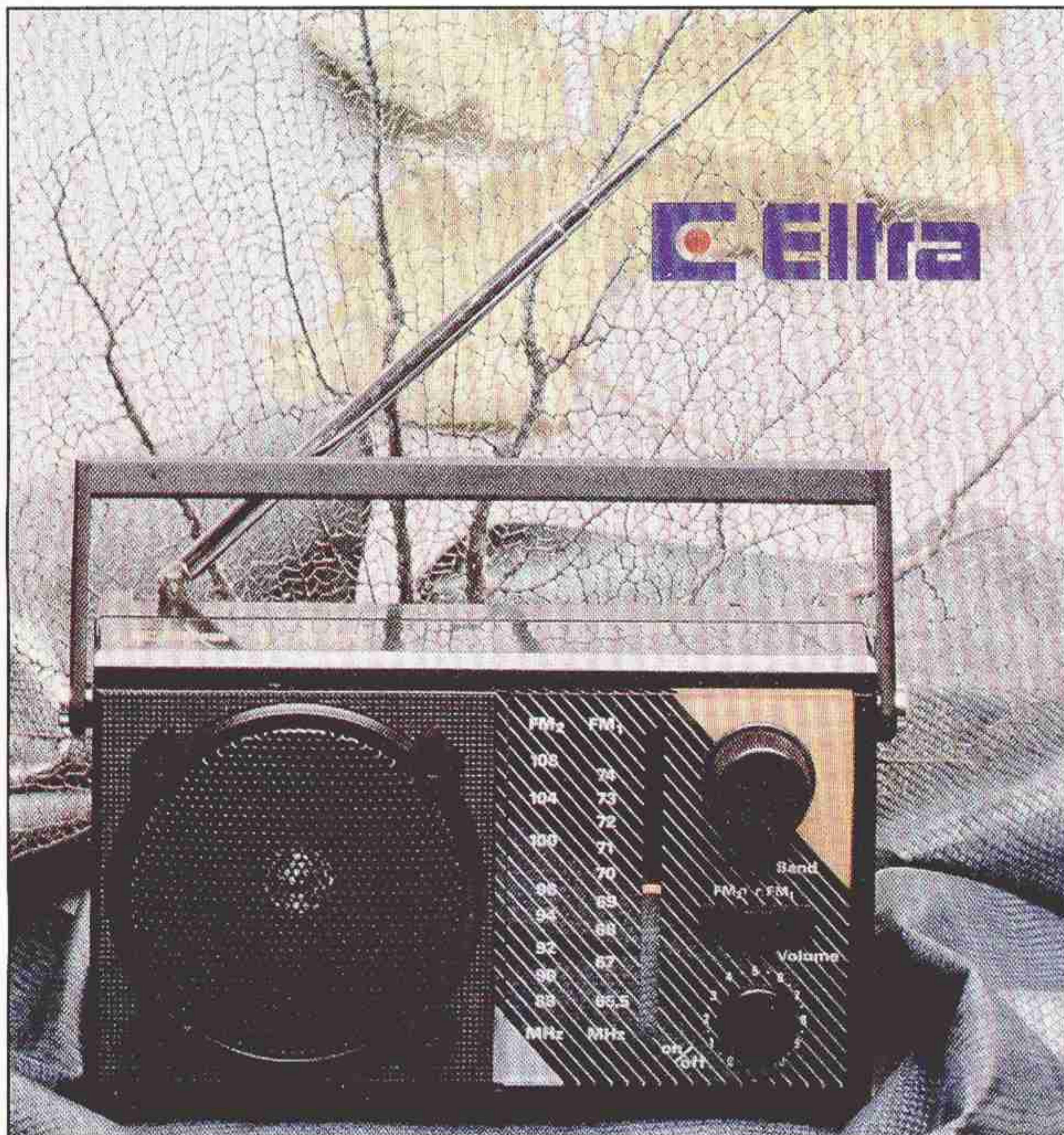
Radioodbiornik umożliwia odbiór stacji lokalnych i ogólnopolskich w pasmie dawnego OIRT, oraz stacji, które powstały i powstaną w najbliższych latach, w pasmie CCIR. Wyglądem przypomina Lizę R-203. Ma takie same rozmiary oraz rozmieszczenie pokręteł siły głosu, skali i przełącznika zakresów. Wyposażony jest w gniazdo do zasilania z zasilacza zewnętrznego. Ponieważ jest mały i lekki może być wygodny w podróży.

Ocena użytkownika

Odbiornik ma dobre brzmienie głosu z wystarczającym zapasem mocy, nie zniekształca dźwięku przy maksymalnej sile głosu. Pobór prądu przy średniej sile głosu (położenie 5 pokrętła) wynosi ok. 15 mA, a prąd spoczynkowy 7 mA. Minimalne napięcie, przy którym odbiornik jeszcze gra wynosi 2 V. Odbiornik ma dobrą czułość; wszystkie stacje nadające w Warszawie były wyraźnie czysto odbierane. Szeroki zakres ARCz ułatwia strojenie.

Wykonanie radia jest poprawne, ale niektóre elementy są za bardzo spasowane. Wyciągnięcie anteny wymaga dużej siły, zwłaszcza drugiego od dołu elementu. Do zmiany położenia rączki trzeba użyć dwóch rąk, aby nie przewrócić radioodbiornika. Zdaniem producentów, takie pasowanie jest poprawne, gdyż w czasie długotrwałego użytkowania elementy pasowane ulegają "dotarciu", gwarantując prawidłowe użytkowanie. Wzornictwo odbiornika jest oszczędne, spokojne. Jest on utrzymany w ciemnych barwach.

Zaletą radia jest możliwość odbierania stacji radiowych w obu zakresach UKF. Brak fal długich uniemożliwia odbiór najbardziej popularnego programu I PR w wielu regionach kraju. Bardzo mały pobór prądu zapewnia długi czas życia baterii. Korzystnie byłoby wyposażyć odbiornik w gniazdo słuchawkowe. Można by wtedy w domu i w podróży słuchać radia nie przeszkadzając innym.



Ważniejsze dane techniczne

Zakresy fal UKF FM I (OIRT)	65,5-74 MHz
FM II (CCIR)	87,5-108 MHz
Czułość użytkowa	$<10\ \mu V$
Moc wyjściowa	$>$ 250 mW przy h $<$ 7%
Pasmo przenoszenia	100-8000 Hz
Zasilanie	6 V, 4 baterie R6
Rozmiary	165x102x44 mm
Masa	470 g.

Firma Konsbud Audio udostępniła redakcji dwa modele słuchawek. Poniżej przedstawiamy ich opis i uwagi z ich użytkowania.

Słuchawki Sennheiser HD 580 i HD 340

Andrzej Kisiel

Prawie każdy odczuwa różnicę w odbiorze muzyki, a nawet mowy przez słuchawki i przez zespoły głośnikowe. Zaletą słuchawek jest możliwość odseparowania akustycznego od otoczenia, co w wielu przypadkach jest jedynym sposobem nieskrępowanego obcowania z muzyką. W odróżnieniu od zespołów głośnikowych nie wymagają one miejsca do instalacji i tworzenia właściwych warunków odsłuchowych. Ich ceny są znacznie niższe od cen zespołów głośnikowych, a także mogą wyeliminować konieczność zakupu kosztownego wzmacniacza. Dlatego są bardzo rozpowszechnione i traktowane jako uzupełnienie zespołów głośnikowych.

W produkcji wysokiej klasy słuchawek hi-fi specjalizuje się kilka renomowanych firm. Największym uznaniem cieszą się firmy niemieckie i austriackie. Sennheiser należy z pewnością do ścisłej czołówki. Opisywane na łamach wielu fachowych pism słuchawki Sennheiser



Rys. 1. Słuchawki HD 580

Orpheus uznane zostały za najlepsze słuchawki na świecie (cena ok. 20 000 DM!).

Słuchawki, podobnie jak inne urządzenia elektroakustyczne, bardzo różnią się między sobą właściwościami i jakością, co również znajduje odzwierciedlenie w cenach. Słuchawki HD 580, to słuchawki prawie trzykrotnie droższe od HD 340 dla wymagających audiofili, dla których duży wydatek, będzie uzasadniony wysoką jakością przetwornika. Do właściwego zakwalifikowania słuchawek niemiecki miesięcznik Stereoplay utworzył nową klasę "Absolute spitzenklasse III". Cena 400 DM za słuchawki HD 580, to średnia cena słuchawek w klasie "Spitzenklasse I". Słuchawki HD 580 okazały się jednak bezwzględnie lepsze, znacznie bliższe doskonałym i bardzo drogim (ceny kilka tysięcy marek) słuchawkom w "Absolute Spitzenklasse II". Stąd też, również relacja jakość – cena określona została we wspomnianym źródle jako doskonała. Podobnie słvchawki HD 340 okazały się najlepszymi słuchawkami w swoim przedziale cenowym.

Słuchawki HD 580 (rys. 1) to słuchawki otwarte, dookołouszne. Poduszki całkowicie okalają małżowinę uszną. Wykończone są bardzo starannie aksamitem, co zapewnia przyjemny kontakt. Komfortowi długotrwałego użytkowania służy umiarkowana (jak na tego typu słuchawki) masa i regulacja dopasowania do optymalnego położenia na głowie.

Ciekawa jest konstrukcja samego przetwornika. Membrana jest wykonana z dwóch warstw folii – jednej o dużej twardości, drugiej miękkiej. Pierwsza zapewnia dużą sztywność, druga wytłumia szkodliwe drgania eliminując część zniekształceń harmonicznych. Umożliwiło to znaczne zredukowanie masy membrany w stosunku do poprzednich modeli, a to z kolei zwiększyło efektywność przetwornika. Dzięki komputerowo optymalizowanej budowie systemu magnetycznego osiągnięto wysokiej jednorodności pole magnetyczne, którego niedoskonałości są zwykle również przyczyną pojawienia się zniekształceń.

Słuchawki HD 340 (rys. 2), to słuchawki nauszne, poduszka nie obejmuje małżowiny, a jedynie do niej przylega. Mimo to dobrze trzymają się na głowie. Nowatorska konstrukcja łączy w sobie atrakcyjne wzornictwo i dużą ruchomość właściwych słuchawek zapewniając ich dobre przyleganie do ucha.

Obydwa modele słuchawek są wyposażone w przewód o długości 3 m zakończony wtykiem typu stereo jack 3,5 mm (mały) z adapterem 6,3 mm (duży). Izolacja przewodu została wzmocniona włóknem kevlarowym, co zapewnia większą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Ocena odsłuchowa

Słuchawki HD 580 odznaczają się zrównoważonym charakterem brzmienia. Nie odczuwa się dominacji basów lub wyeksponowania wysokich tonów, nie powstają również nadzwyczajne efekty przestrzenne. Dopiero po dłuższym użytkowaniu można docenić ich największe zalety, właściwe wysokiej klasy słuchawkom; neutralność brzmienia, możliwość oddania dużych kontrastów dynamicznych, bardzo dobre przetwarzanie zarówno krańców pasma, jak i tonów średnich. Po założeniu na uszy zapomina się o ich obecności i długo bez zmęczenia można cieszyć się muzyką. Są to słuchawki dla bardziej wymagających słuchaczy przedkładających ponad spektakularność brzmienia jego rzetelność i dokładność.

W próbach odsłuchowych słuchawek HD 340 odnosi się wrażenie lekkiego "wycofania" zakresu częstotliwości wyższych, jednak bez wyraźnego ograniczenia pasma.

Rezultatem jest nieco "ocieplone", zmiękczone i delikatne brzmienie. Analityczność i precyzja stereofonii pozostaje przy tym na zadowalającym poziomie. Słuchawki HD 340 ustępują jednak HD 580 pod względem jakości przetwarzania na krańcach pasma, neutralności, dynamiki i wyrazistości szczegółów.

Warte podkreślenia są wspólne cechy, tych zróżnicowanych jakością i ceną słuchawek; brak ostrości i nadmiernego wyeksponowania zdolnego zakresu częstotliwości. Są to charakterystyczne nagminnie występujące w wielu innych słuchawkach wady. Powodują one szybkie zmęczenie słuchacza. Słuchawki Sennheisera zdecydowanie wyróżnia po prostu łatwość słuchania. Zarówno brzmienie – przyjemne, relaksujące, jak i ciekawe rozwiązania plastyczne mogą zainteresować przyszłych użytkowników. W kwietniu ceny słuchawek wynosiły HD 580 – 455 DM i HD 340 – 170 DM (ceny detaliczne z VATem). □

Ważniejsze dane techniczne słuchawek

	HD 340	HD 580
Pasmo przenoszenia (-10 dB) [Hz]	16–23 000	12–38 000
Impedancja znamionowa [ohm]	100	300
Efektywność [dB]	94	97
Zniekształcenia harmoniczne [%]	0,7	0,1
Moc znamionowa [mW]	100	200



Rys. 2. Słuchawki HD 340

Coraz częściej stosuje się zasilanie każdego zespołu głośnikowego dwiema parami przewodów. Niżej opisano dokładnie stosowane układy takich przyłączy.

Układy BI-WIRING i BI-AMPLING

Andrzej Kisiel

Niektóre zespoły głośnikowe wyposażone są w cztery zaciski przyłączeniowe, połączone parami łatwo usuwalnymi zworami (rys. 1-3). W zwrotnicy tych zespołów głośnikowych, obwody filtrujące głośnika niskotonowego i wysokotonowego w zespołach dwudrożnych, lub niskotonowego i głośników średnio-wysokotonowych w zespołach trójdrożnych, są elektrycznie oddzielone i połączone z dwiema parami zacisków. Rozwiązanie to umożliwia niezależne połączenie głośnika niskotonowego i sekcji głośników średnio-wysokotonowych ze wzmacniaczem lub dwoma wzmacniaczami.

Zastosowanie oddzielnych wzmacniaczy mocy do zasilania obydwu sekcji zespołu głośnikowego (ang. bi-ampling). (rys. 4) daje m.in. następujące korzyści:

– umożliwia ustalenie dowolnego stosunku między natężeniem dźwięku wytwarzanym przez głośnik niskotonowy i głośniki pozostałe;

– umożliwia zastosowanie różnych wzmacniaczy mocy, o parametrach i właściwościach najodpowiedniejszych do pracy w założonym zakresie częstotliwości;

– każdy ze wzmacniaczy pracuje w ograniczonym zakresie częstotliwości, co wpływa korzystnie na warunki ich pracy oraz wpływa na zmniejszenie zniekształceń.

Inna metoda wpływająca na polepszenie jakości odtwarzania polega na zastosowaniu dwóch par przewodów, połączonych oddzielnie z głośnikiem niskotonowym i sekcją głośników średnio – wysokotonowych, do zasilania zespołu głośnikowego z jednego wyjścia wzmacniacza (ang. bi-wiring). W ten sposób tory przewodowe zasilające głośnik niskotonowy i pozostałe zostają odseparowane od siebie, zmniejszając wzajemny wpływ przesyłanych nimi sygnałów.

Zastosowanie różnych rodzajów przewodów głośnikowych, np. przewód miedziany o dużym przekroju do przyłączenia głośnika niskotonowego oraz przewód z wielu cienkich drutów posrebrzanych do przyłączenia sekcji średnio – wysokotonowej, może dodatkowo poprawić jakość transmisji.

Na rynku europejskim oferowanych jest kilkanaście rodzajów przewodów pojedynczych, kabli podwójnych i poczwórnych, przeznaczonych do przyłączania głośników. U nas można nabyć czterożyłowy kabel głośnikowy o nazwie BIWERE firmy Monster Cable, w cenie ok. 100 tys. zł za metr.

Wzmacniacze niektórych firm mają po dwie pary zacisków wyjściowych, a więc są przystosowane do wygodnego przyłącza rodzaju bi-wiring. Jedna para zacisków kanału L i jedna kanału P we wzmacniaczu wystarcza do wykonania takiego przyłącza, należy tylko wówczas odpowiednio połączyć ze sobą końcówki przewodów doprowadzonych do wyjścia wzmacniacza.

Wymierne efekty zastosowania opisanych wyżej układów połączeniowych ilustrują wyniki pomiarów przeprowadzonych przez redakcję niemieckiego miesięcznika Stereoplay (nr 1/1993). Wartość zniekształceń nieliniowych wynosi w przypadku zwykłego przyłącza dwuprzewodowego, układu bi-wiring i układu bi – ampling, odpowiednio:

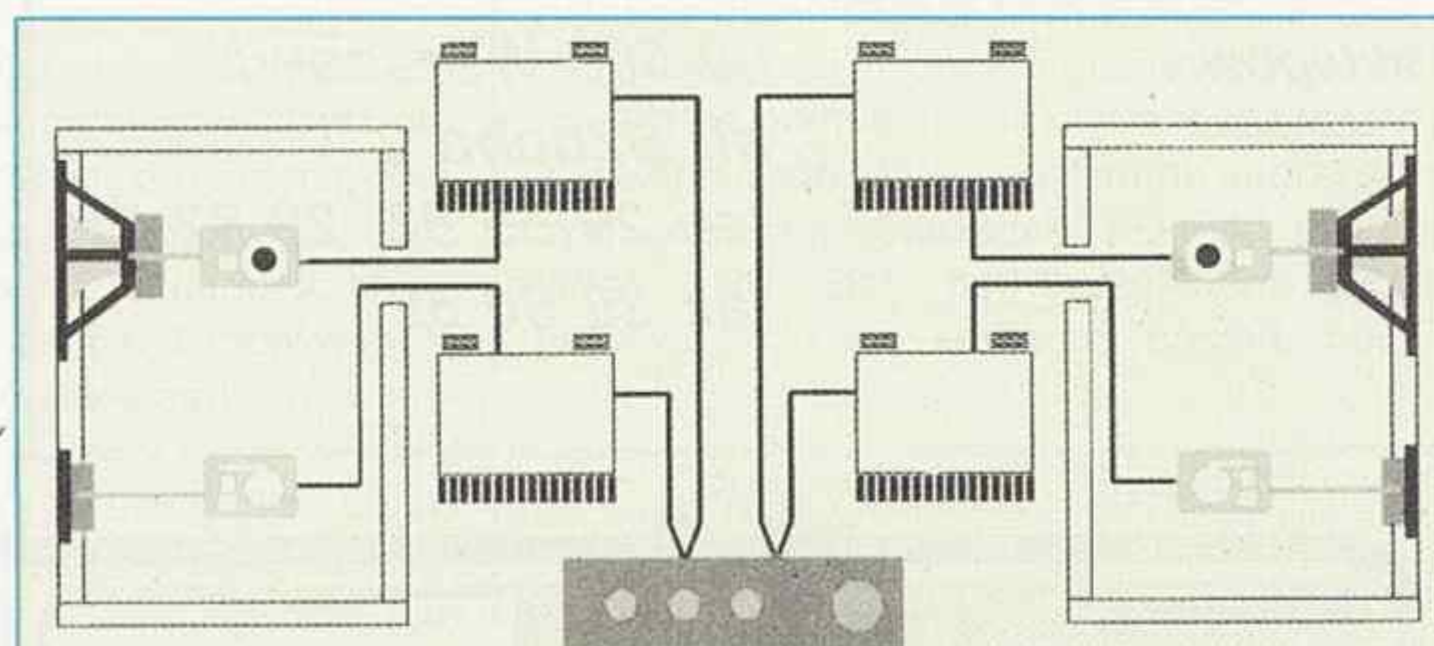
– k2 (druga harmoniczna): 0,015%, 0,007%, 0,005%

– k3 (trzecia harmoniczna): 0,05%, 0,04%, 0,03%.

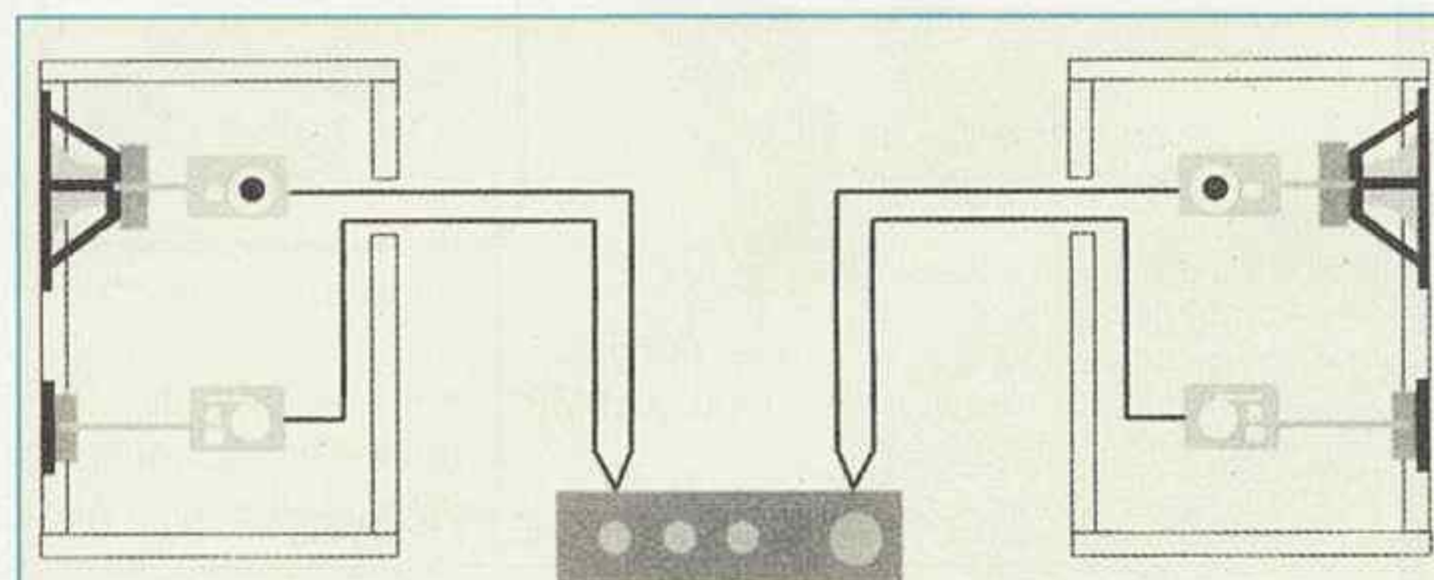
Według większości ekspertów zajmujących się próbami odsłuchowymi, bi – wiring przynosi pewne korzyści przede wszystkim w zakresie odtwarzania szczegółów i przestrzenności obrazu dźwiękowego. Badania porównawcze wykazały, że efekty nie są jednakowe w odniesieniu do wszystkich zespołów głośnikowych.

Stosowanie układów bi – wiring ma także swoich przeciwników, zarówno wśród niezależnych ekspertów, jak i producentów sprzętu. Tak renomowane firmy, jak duńska Dynaudio i amerykańska Thiel, w ogóle nie dostosowują swoich zespołów głośnikowych do ewentualnego zastosowania opisanych wyżej układów.

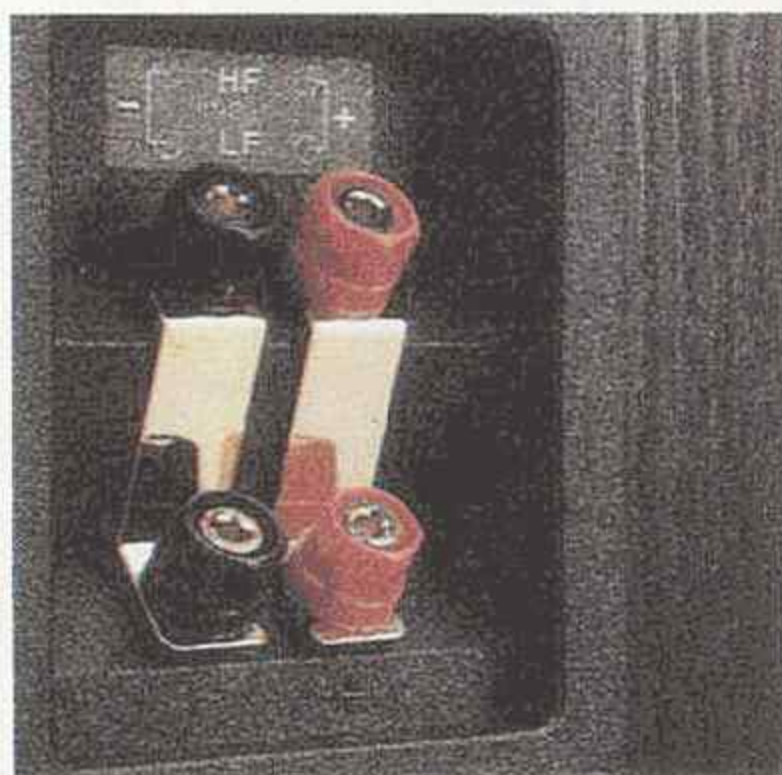
Według opinii sceptyków, zastosowanie jednego dobrej klasy wzmacniacza stereofonicznego i dobrych, o dużym przekroju, pojedynczych przewodów głośnikowych daje identyczne rezultaty. □



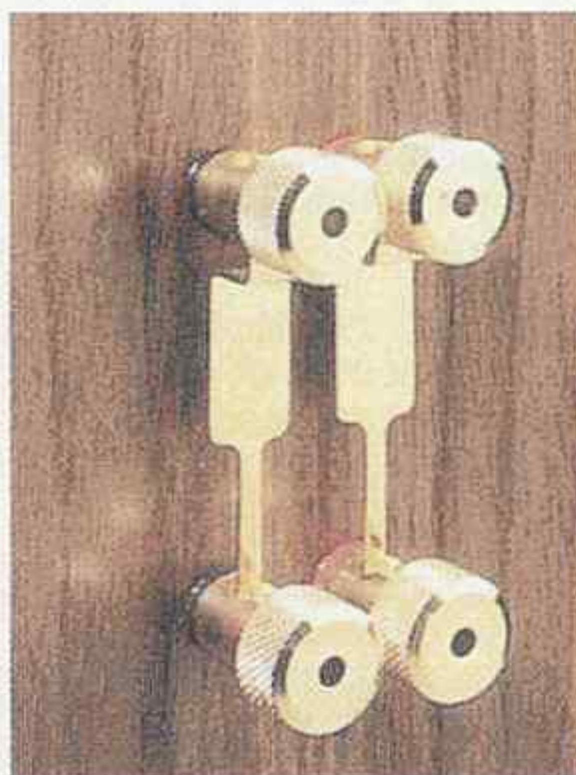
Rys. 4. Układ zasilania typu bi-ampling



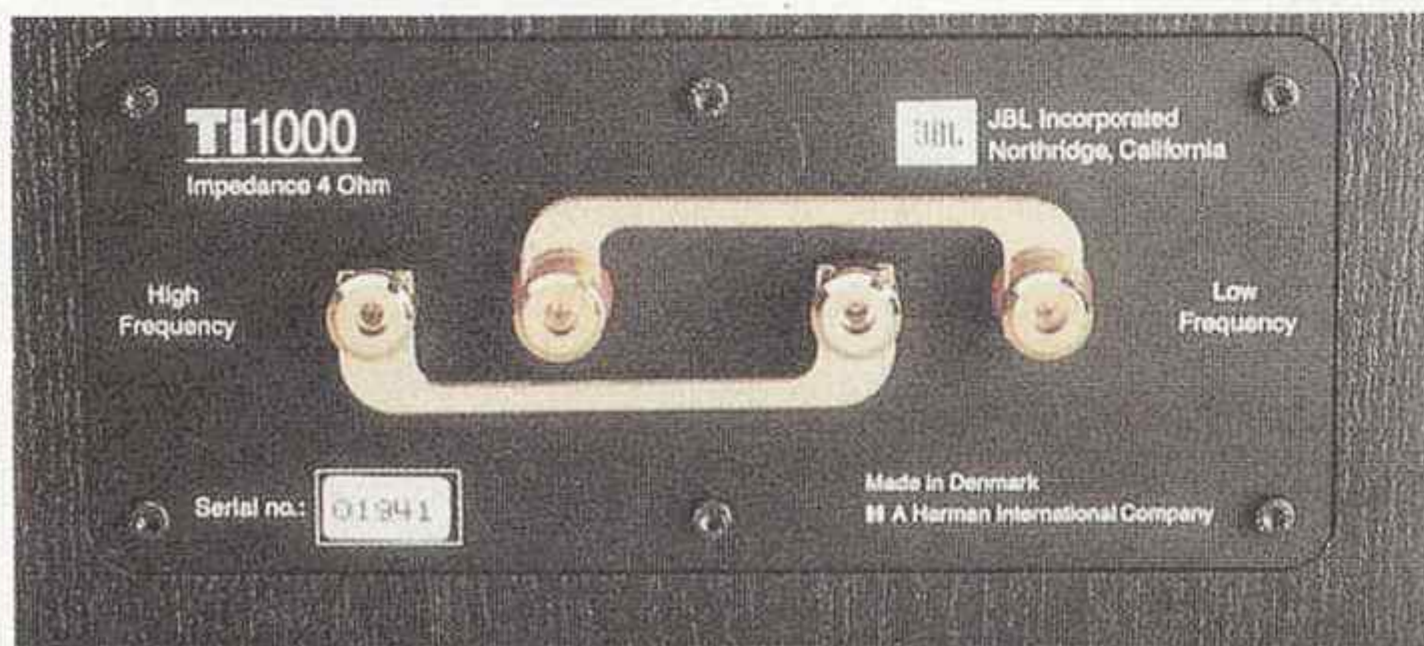
Rys. 5. Układ zasilania typu bi-wiring



Rys. 1. Najczęściej spotykane przyłączeniowe gniazdo zespołu głośnikowego z dwiema parami zacisków



Rys. 2. Gniazdo przyłączeniowe zespołu KEF Reference 105, umożliwiające przyłączenie przewodów o przekroju do 12 m^2



Rys. 3. Dwie pary zacisków w zespołach głośnikowych JBL serii Ti

Artykuł jest przeznaczony dla szerokiego kręgu Czytelników. Osoby zainteresowane szczegółami technicznymi, potrzebne informacje będą mogły znaleźć w normach, opracowanych przez Instytut Łączności, a wydanych przez Państwowy Komitet Normalizacyjny. Spis tych norm będzie zamieszczony na końcu artykułu.

SECAM – PAL różnice i korzyści (1)

Seweryn Kobyliński

Nieco historii

Pierwszy powszechny system telewizji kolorowej nosił nazwę NTSC i został wprowadzony w Stanach Zjednoczonych w latach pięćdziesiątych. Jak to często bywa, pierwszy pomysł nie był najlepszy. W praktycznej eksploatacji okazało się, że system NTSC jest bardzo wrażliwy na zniekształcenia fazy podnośnej chrominancji, objawiające się zmianą koloru całej palety barw. W telewizorach konieczne było wprowadzenie dodatkowego pokrętła o nazwie HUE (z ang. odcień) do ręcznej korekty wszystkich kolorów.

W Europie telewizję kolorową wprowadzono później niż w USA, co stworzyło możliwość poprawienia wad systemu NTSC. Bezpośrednie przeniesienie systemu amerykańskiego nie było i tak możliwe, ze względu na inną liczbę linii (525 zamiast 625) oraz półobrazów (60 zamiast 50). Wystąpiły dwie tendencje: w Niemczech zajęto się udoskonalaniem systemu NTSC i powstał PAL, a we Francji opracowano zupełnie nowy system, wykorzystujący modulację częstotliwości. Ze względu na sympatie polityczne i gospodarcze, jakie wystąpiły na linii Paryż-Moskwa w latach sześćdziesiątych, w Polsce, podobnie jak w innych krajach Europy Wschodniej przyjęto francuski system Secam.

Zalety i wady Secamu i PALu

Początkowo wydawało się, że system Secam będzie lepszy, wszak modulacja częstotliwości to coś doskonalszego od modulacji amplitudy. Rzeczywiście pod koniec lat sześćdziesiątych Secam miał pewne zalety: był mniej wrażliwy na zniekształcenia amplitudy i fazy podnośnej koloru (tzw. zniekształcenia wzmocnienia różnicowego i fazy różnicowej). Było to istotne przy stosowaniu sprzętu lampowego, jaki dominował w tamtych czasach. Secam lepiej spisywał się przy przesyłaniu sygnału na duże odległości, łatwiej też było go zapisać na pierwszych magnetowidach. Zdarzało się, że sygnał PAL specjalnie przerabiano na Secam, aby zapisać go na taśmie wideo, a przy odtwarzaniu dokonywano operacji odwrotnej.

Do wad systemu Secam, występujących od początku i nie usuniętych do chwili obecnej, należy dwukrotnie gorsza rozdzielczość kolorów w pionie. W celu przesłania informacji o barwie konieczne jest dostarczenie naraz dwóch składowych, informujących, np. o kolorach czerwonym i niebieskim. Przy stosowaniu modulacji FM możliwe jest nadawanie jednocześnie tylko jednej informacji, zawartej w częstotliwości chwilowej sygnału. Dlatego w Secamie konieczne stało się kolejne, ze zmianą co linię, nadawanie sygnałów: czerwonego i niebieskiego.

W systemie PAL nie ma tej trudności, dwie informacje można przesyłać jednocześnie. Praktycznie następuje to w ten sposób, że w fazie podnośnej chrominancji jest zawarta informacja o barwie, a w amplitudzie informacja o nasyceniu tej barwy.

W systemie Secam wada małej rozdzielczości kolorów w pionie objawia się w ten sposób, że na krawędziach poziomych, przy których następuje zmiana barwy, obraz wyraźnie się trzęsie. Dla przykładu, jeśli ogląda się twarz spikerki, to w systemie Secam jej czerwone usta wyraźnie drżą w pionie, natomiast w systemie PAL ten efekt jest słabo zauważalny, gdyż jest dwa razy mniejszy.

Inną wadą Secamu jest gorsza ostrość na krawędziach pionowych spowodowana tym, że czas narastania zboczy sygnału koloru jest większy. Wynika to z dwóch powodów: konieczności stosowania obwodu korekcyjnego tzw. dzwonowego oraz potrzeby przeznaczenia części szerokości pasma w torze chrominancji na dewiację dla sygnału koloru.

W sumie system PAL zapewnia obraz kolorowy lepszej jakości, ale wymaga sprzętu wyższej klasy, o mniejszych zniekształceniach.

Co zwyciężyło?

Rywalizacja między systemami PAL i Secam trwała przez wiele lat, oprócz argumentów technicznych liczyły się też polityczne. Duże znaczenie miały także interesy firm produkujących podzespoły i całe urządzenia telewizyjne: odbiorcze, nadawcze i studyjne. Firmy te zainwestowały w przygotowanie produkcji oraz zgłosiły do opatentowania wiele rozwiązań technicznych.

Pod koniec lat siedemdziesiątych oraz w latach osiemdziesiątych coraz wyraźniej zaczęła się zaznaczać przewaga systemu PAL. Jakość sprzętu do transmisji, nadawania i nagrywania programów, dzięki zastosowaniu półprzewodników i układów scalonych poprawiła się tak znacznie, że spełniła wszystkie wymagania stawiane przez system PAL.

Decydujący cios zadali jednak producenci układów scalonych. Okazało się, że łatwiej jest wykonać dobre układy scalone, przeznaczone do modulacji i demodulacji amplitudy i fazy, a takie właśnie są potrzebne dla systemu PAL. Produkcja układów scalonych dla systemu Secam zaczęła zanikać, tym bardziej, że zamawiane ilości malały, a opłacalne jest wytwarzanie układów scalonych w liczbie przekraczającej kilkaset tysięcy sztuk.

Doszło do tego, że trudno jest nabyć urządzenia wytwarzane w mniejszych seriach, takie jak kamery i inny sprzęt studyjny, dostosowane do systemu Secam. Ponadto są to urządzenia droższe i często przestarzałe, gorszej jakości.

Sytuacja w Polsce

W Polsce podjęto decyzję o nadawaniu od stycznia 1994 roku drugiego programu TV w systemie PAL. Prawdopodobnie w połowie lub pod koniec 1994 roku także pierwszy program będzie nadawany w PALu.

Oba krajowe programy satelitarne: TV Polonia i Polsat od początku są nadawane w systemie PAL, gdyż jest to tańsze, a krąg potencjalnych widzów w Europie, którzy mają telewizory dostosowane do tego systemu, jest większy.

Jeśli chodzi o lokalne telewizje prywatne, to sytuacja była zróżnicowana, gdyż Top Canal wystartował w systemie PAL a Polonia 1 w systemie Secam.

Początkowo zmiana systemu telewizji kolorowej pociąga za sobą dodatkowe koszty, zarówno po stronie nadawczej, jak i u niektórych posiadaczy telewizorów. Większość nowszych telewizorów w Polsce nie wymaga przeróbek, gdyż są one dwusystemowe, do odbioru programów krajowych mają dekoder Secam, a do odtwarzania kaset wideo i programów satelitarnych – PAL. Operacja przeróbki lub wymiany telewizorów dotknie więc posiadaczy najstarszych odbiorników, głównie typu Rubin i Jowisz.

W dłuższej perspektywie przejście na PAL oznacza korzyści w postaci poprawy jakości obrazu oraz zmniejszenia ceny telewizorów, gdyż większość osób będzie nabywać dekodery jednosystemowe.

Sytuacja u sąsiadów i we Francji

Z chwilą połączenia Niemiec bardzo szybko w byłej NRD wprowadzono PAL. Wydatki były konieczne przede wszystkim na wymianę i modernizację sprzętu studyjnego i nadawczego, natomiast niemal wszystkie telewizory były dwusystemowe i nie wymagały przeróbek.

W Czechach i Słowacji operacja przejścia na PAL odbyła się łagodnie, gdyż już wcześniej sprzęt studyjny pracował w PALu, a większość mieszkańców miała telewizory dwusystemowe, umożliwiające dodatkowo odbiór programów niemieckich i austriackich.

Większość krajów byłego ZSRR wstrzymuje się z przejściem na PAL, uzasadniając to dużymi kosztami takiej operacji.

W trudnej sytuacji znajduje się Francja, która miała wątpliwe szczęście lansowania w technice telewizyjnej takich rozwiązań technicznych, jakie nie przyjęły się na szerszą skalę. Oprócz systemu Secam Francuzi starali się wprowadzić obraz 819 linii oraz modulację

pozytywową sygnału wizji zamiast negatywowej. We Francji fonia nadawana jest wprawdzie na częstotliwości różnicowej 6,5 MHz, za to z modulacją AM zamiast powszechnie stosowanej FM.
Przy nadawaniu programu TV 5 Europe, poprzez satelitę Eutelsat II-F1, Francuzi zrezygnowali z systemu Secam na rzecz PALu. Wyżej postawili możliwość promocji francuskiej kultury i języka na obszarze Europy, od przywiązania do systemu Secam.

Jaka fonia?

Niektórym osobom wydaje się, że PAL musi być nadawany z fonią 5,5 MHz. Wprawdzie tak jest w Niemczech i w Szwecji oraz kilku innych krajach, ale wynikło to ze względów historycznych, nie z argumentów technicznych. Fonia 5,5 MHz jest położona zbyt blisko podnośnej koloru (4,43 MHz), co stwarza problemy z wzajemnym odfiltrowaniem tych sygnałów oraz zmusza do częściowego obcinania górnej wstęgi sygnału PAL. W Wielkiej Brytanii, gdzie późno wprowadzono standard telewizji kolorowej 625 linii, przeprowadzono optymalizację wszystkich parametrów i zdecydowano się na system PAL z fonią 6 MHz.
W Polsce stosowana fonia 6,5 MHz zapewnia dobrą jakość zarówno dźwięku, jak i obrazu. Nie ma uzasadnionych powodów, aby przechodzić na gorszą jakościowo fonię 5,5 MHz. System PAL z fonią 6,5 MHz nie jest czymś nowym, wcześniej był stosowany w Rumunii i przede wszystkim na ogromnym obszarze Chin (ok. 600 mln telewidzów).

Jaki dekoder?

W ciągu 1994 roku potrzebny będzie dekoder dwusystemowy PAL-Secam. Poczynając od roku 1995 wielu osobom wystarczy dekoder PAL. Dekoder dwusystemowy będzie przydatny w następujących sytuacjach:
a) przy odtwarzaniu dawniejszych nagrań z niektórych kaset wideo, zarejestrowanych z programów krajowych, emitowanych w Secamie,
b) przy oglądaniu programu Moskwa 1, nadawanego przez satelitę i retransmitowanego w Polsce przez niektóre nadajniki lokalne oraz przez telewizję kablową,
c) dla mieszkańców województw przygranicznych, którzy będą chcieli oglądać programy docierające ze Wschodu i Północnego Wschodu. □

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6,5÷8,5$ - sztuka.

Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA.

Warszawa, tel. 29-81-53
poniedziałki
godz. 10-12, 19-21
tel. 635-06-76
codziennie wieczorem

RO/072/92

PPU "PROTON"
Autoryzowany Zakład Instalacji Alarmowych TECHOM

PROTON®

- HANDEL
- USŁUGI
- PRODUKCJA

ALARMY
- AUTOALARMY
- DOMOFONY
- WIDEODOMOFONY
- MULTIMETRY,

OSCYLOSKOPY HUNG CHANG

Telewizyjne systemy dozoru i rejestracji

BIURO:
00-387 Gdańsk-Przymorze
ul. Arkońska 11
tel. 52-20-28
tel./fax 52-20-29

SKLEP:
Gdańsk-Oliwa
ul. Grunwaldzka 488
tel. 52-05-53

RO/093/93

SŁAWMIR Electronics

PPHUP

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych. Pełna oferta

na życzenie. Prowadzimy skup złoconych elementów elektronicznych (nowe i z demontażu).

Zagospodarujemy Wasze zbędne zapasy magazynowe.

Oferty i zaoytania kierować pod adresem:

K A B L E

homologowane
do CB-radio i TV-Sat;
(50om)-RG58,H100 i in.
(75om)-RG59,H125 i in.

Bezpośredni importer i dystrybutor POPE (NL)

A M A R

Warszawa,ul.Szpacza 2
TEL (0-22) 154-073
FAX (0-22) 154-299

BEZPOŚREDNIE DOSTAWY ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

analogowych, cyfrowych, także w technice SMD, optoelektronicznych, elektromechanicznych, różnego rodzaju obudów

WPROST Z MAGAZYNÓW NIEMIECKICH ...

... co gwarantuje niskie ceny i nieograniczony wybór, krótkie terminy dostaw.



Tronic Sp. z o.o. j.v.

ul. Radosna 54, 60-593 Poznań
tel. (0 61) 471460, fax (0 61) 471461

ZDALNE STEROWANIA
N O W O S C I !!!
DEKODERY TELETEKSTU
MODUŁY POLSKIEGO ALFABETU do OTVC Schneider
TUNERY ZDALNIE STEROWANE do odbioru kablowej TV
PILOTY - szeroka gama odbiorników TV (kilkaset typów)
MODUŁY PIP (obraz w obrazie)

INFRATEX

ul.Dereniowa 7, 02-776 Warszawa
tel./fax 02/643-56-96

RO/026/93

GEMBARA

SKLEP

CZĘŚCI RTV

POZNAŃ

UL. SIEMIRADZKIEGO 3

tel. 66 51 12, fax 48 41 39

NIP 779-002-72-37

RO/113/93

REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH

zachodnie, krajowe, rosyjskie, koreańskie, japońskie (również Sony i Toshiba – cienka szyjka)

12 miesięcy gwarancji

inż. Kazimierz Paprocki
ul. Płońska,
03-683 Warszawa
TEL. 678-48-36

RO/23/94

---

elsinco

Electronic Measurement Technology

Autotyzowany przedstawiciel i serwis:

Anritsu Optoelektroniczne przyrządy pomiarowe. Analizatory widma. Analizatory sieci. Przyrządy pomiarowe dla Radio i Telekomunikacji.



Testery audio. System One. Portable One Plus, ATS-1.



Precyzyjne anteny pomiarowe. Komory bezobiciowe TEM i GTEM do pomiarów zakłóceń i odporności na zakłócenia EM



Oscyloskopy analogowo--cyfrowe 200MHz, 200MS/s. Generatory sygnałowe do 2 GHz. Programowane zasilacze DC i AC do 36kVA. Testery izolacji i wytrzymałości napięciowej. Elektroniczne obciążenia.

LeCroy Oscyloskopy cyfrowe wysokiej klasy 4GHz, 20GS/s, ScopeStation 140 – wyposażona w FDD (HDD). Generatory przebiegów AFG (Arbitrary Function Generator).

MAGNI Wektoroskopy. Monitory przebiegów sygnałów TV. Wielokanałowe syntezatory sygnałów TV różnych systemów. Karty "VGA Producer".



Lokalizatory uszkodzeń i zwarć na pakietach elektronicznych cyfrowych i analogowych.



Spawarki do kabli światłowodowych.

ELSINCO POLSKA

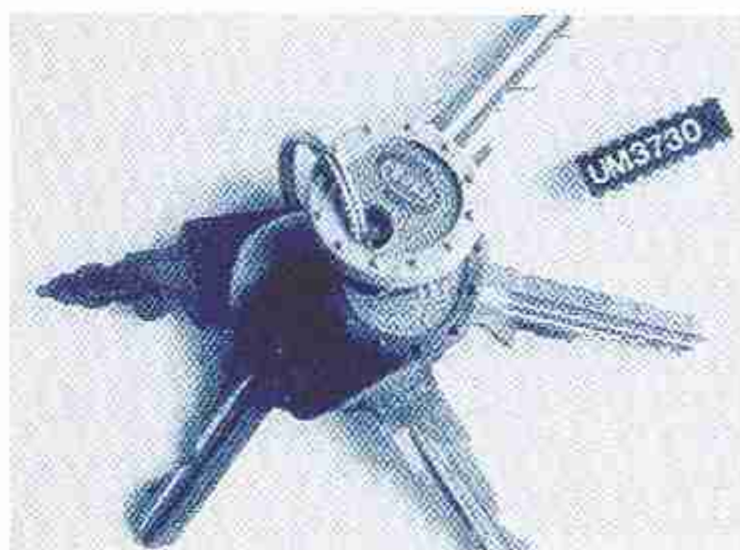
ul. Dziennikarska 6, 01-605 WASZAWA
tel. **39-69-79, 39-48-49, 39-55-86**
fax. **39-44-42, komertel 39120892**



UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION

ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH PROPONUJE:

UKŁADY PAMIĘCI
UKŁADY KOMPUTEROWE
UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE



OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL:

meditronik Sp. z o.o.

500-194 Warszawa, ul.Dzika 4
tel. (02) 635 22 63, 635 22 64
fax (02) 635 21 95, tlx 816075

---

meditronik Sp. z o.o.

części elektroniczne i komputerowe renomowanych firm





COOPER
Belden

BOURNS

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4
Tel. (02) 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37;
Fax (02) 635 21 95

LECHPOL

IMPORT CZĘSCI ELEKTRONICZNYCH

Tel. 0-248 3086
30-81 w. 246
Pawilony Firmowe
52 i 60

MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
Fax. (0) 90216624
TLX. 84407
Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

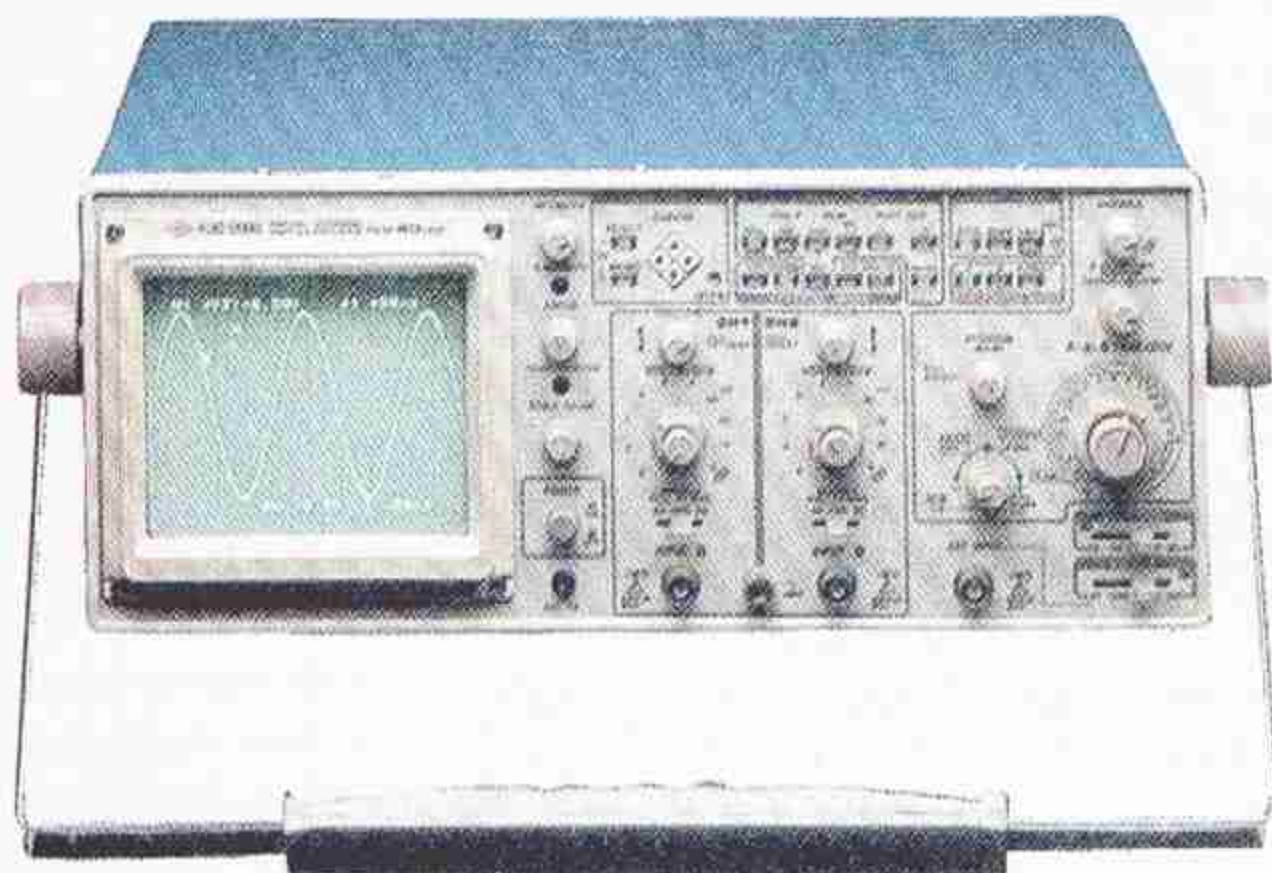
Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Układy scalone (ok. 1500 pozycji)
2. Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
3. Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12 V
4. Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10 mm
5. Urządzenia elektroniczne (wzmacniacze antenowe, przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
6. Akcesoria połączeniowe (kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK).

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.
Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

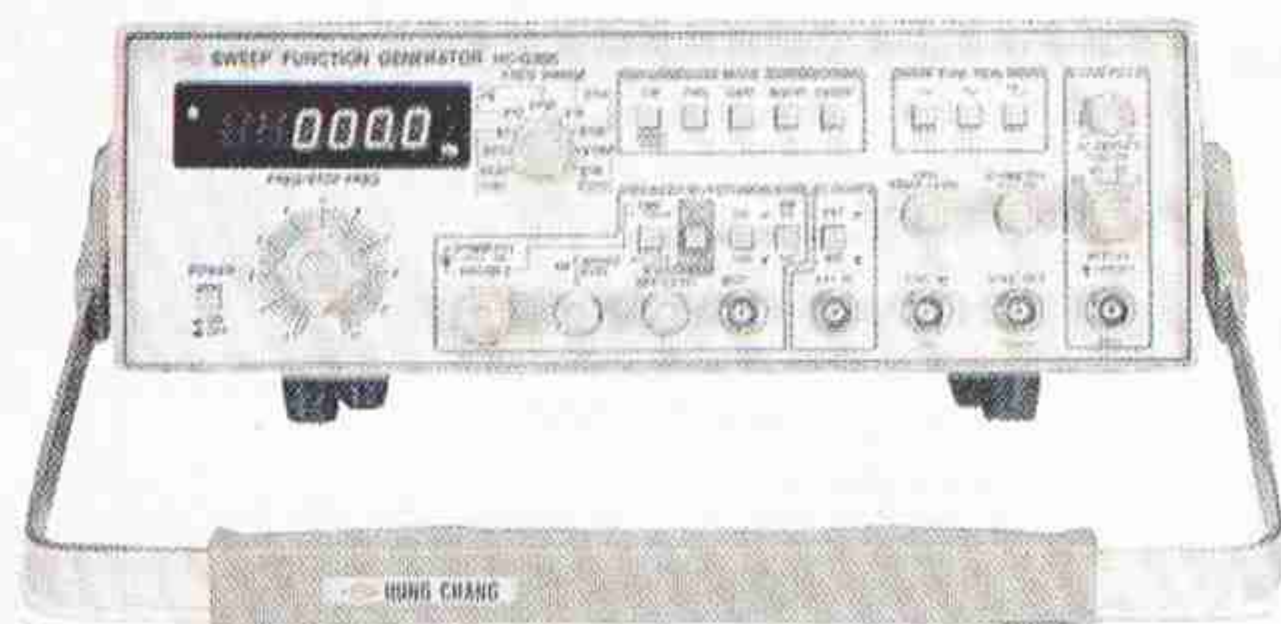
RO/178/93



Oscyloskopy analogowe 20, 40, 60, 100 MHz z funkcją READ-OUT, kursory
Oscyloskopy cyfrowe z RS 232C, próbkowanie 20Mpróbek/sek
Oprogramowanie na IBM PC w polskiej wersji językowej



Mierniki uniwersalne (automatyczna zmiana zakresów), do pracy w ciężkich warunkach wyposażone w gumową osłonę.
z pomiarem temp-HC-81; z pomiarem TRUE RMS -HC-737

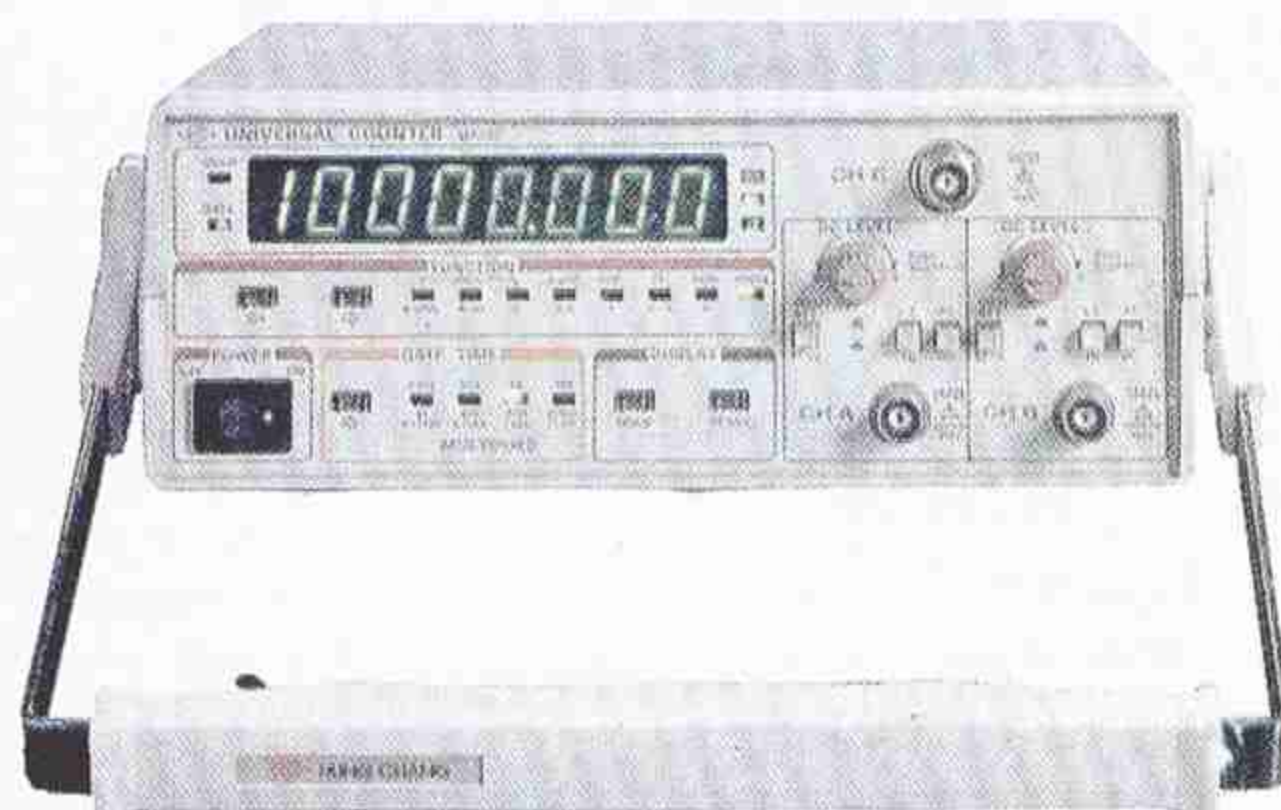


Generatory funkcyjne 2 i 10 MHz; generatory audio.

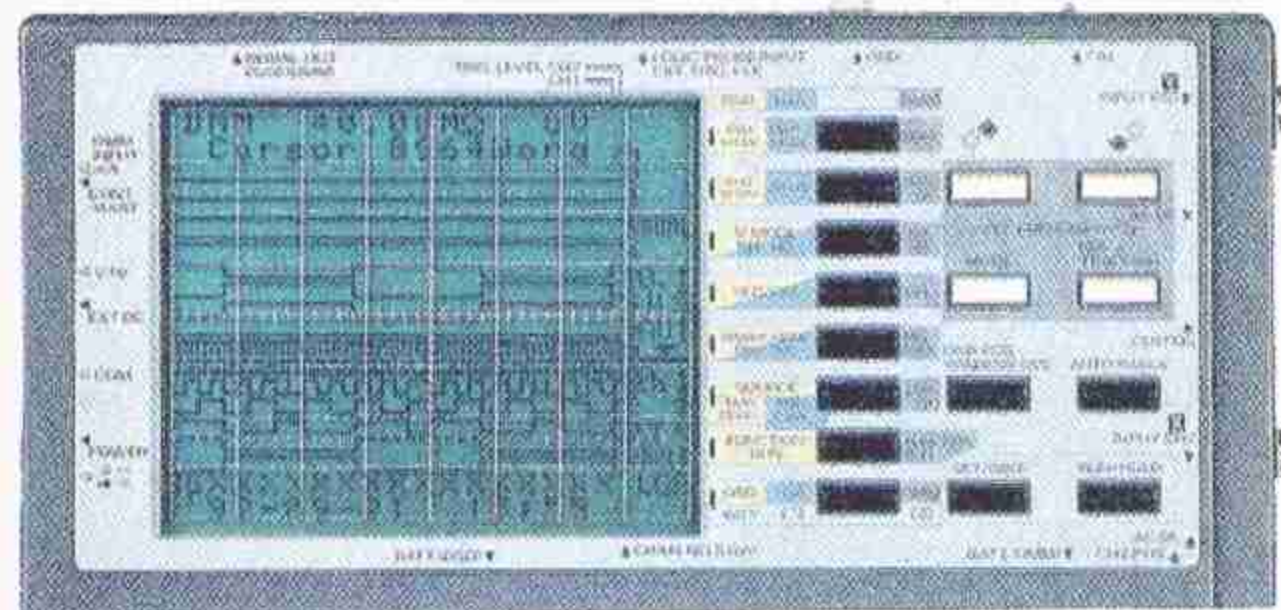




Miernik cęgowy HC-640AB cęgi 20, 200, 600A, pamięć, wbudowany miernik automat V,R.



Częstościomierze 100 MHz, 1 GHz, 2 GHz



Oscyloskop z ekranem LCD-10 MHz, przenośny, zasilanie bateryjne, waga 1,1 kg, wyposażony w RS232C, 50Mpróbek/sek, 16 kanałowy analizator stanów logicznych. Wbudowany multimetr cyfrowy

N D N
02-776 Warszawa, ul. Janowskiego 15 (nowa siedziba)
tel./fax: (0-2) 641-15-47, tel.: 641-61-96, tlx: 825244 ndn pl

BEZPOŚREDNI IMPORTER I AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR
koreańskiej firmy HUNG-CHANG oferuje:

OSCYLOSKOPY:

HC-3502-20MHz, 2 kanały, czułość 5mV-20V/dz., cena: 9 mln zł.
HC-5504-40MHz, 2 kanały, podstawa normalna i opóźniona (0,5ms-0,2μs), 14,5 mln.
HC-5506-60MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podstawa normalna i opóź, 20 mln zł.
HC-5510-100MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, cena 28 mln.
HC-5804-40MHz, cyfrowy, 20M próbek/s, RS232C, oprogramowanie IBM, 33,8 mln zł.
HC-5604-40MHz, analogowy, wyświetlanie funkcji na ekranie, kursory, 18,5 mln.
HC-3850-przenośny, ekran LCD, waga 1,1kg, pasmo 10MHz, 50Mpróbek/s, 20 mln zł.

GENERATORY FUNKCYJNE I AUDIO:

HC-8204A-audio 200 kHz, cena 4,2 mln zł
HC-8205A-funkcyjny (sinus, trójkąt, prostokąt), 2MHz, 4 mln zł.
HC-G305-funkcyjny, 10MHz, 14,5 mln.

CZĘSTOŚCIOMIERZE:

U-1000, U-2000: f max. 2GHz, cena 7 mln.

MULTIMETRY UNIWERSALNE I SPECJALISTYCZNE:

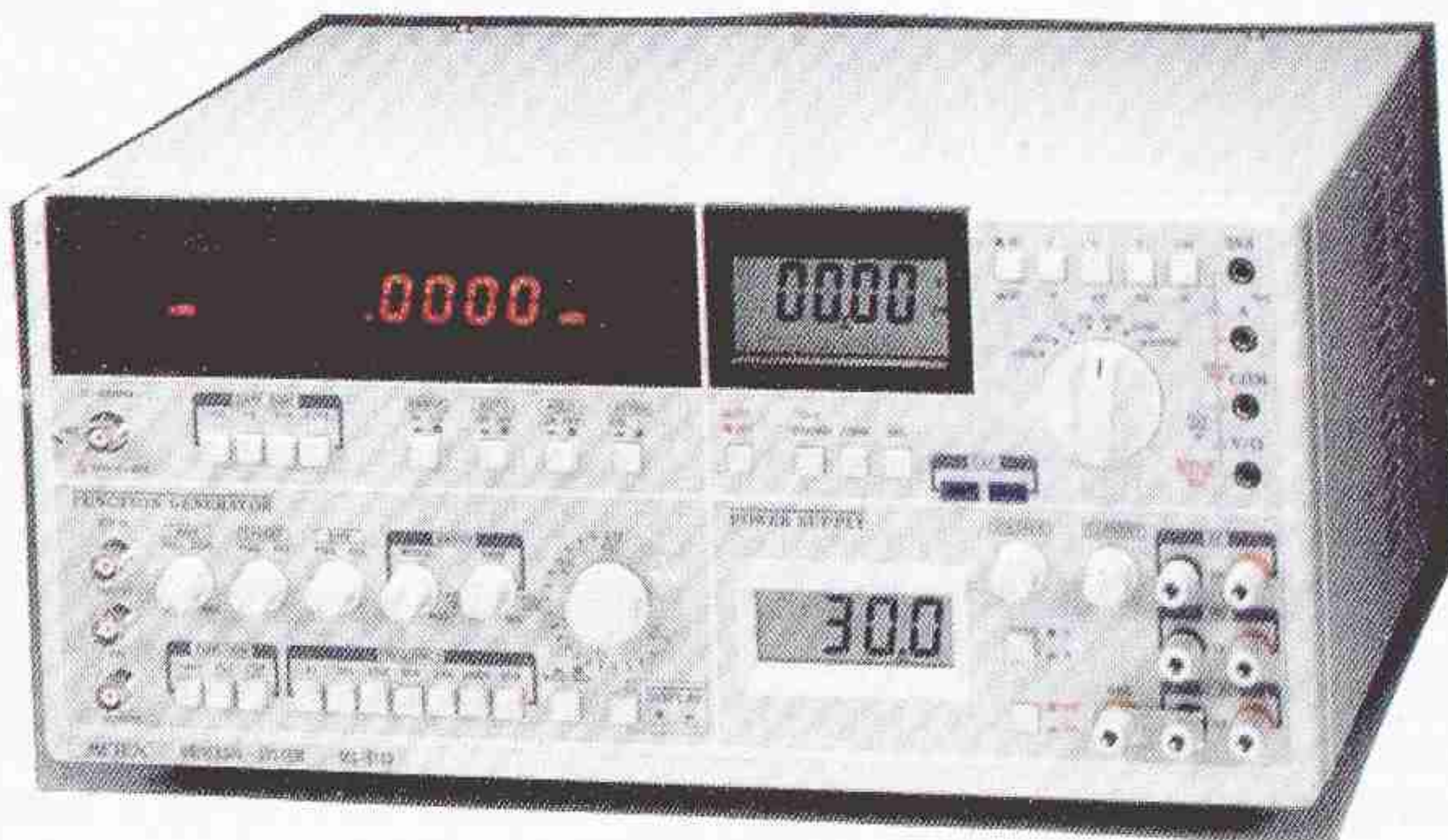
HC-81-3 i 3/4 cyfry, U, I, R, C, f, temperat., automat, bargraf, osłona; 1,6 mln.
HC-737-3 i 3/4 cyfry, U, I, R, C, f, TRUE RMS, bargraf, dioda, osłona: 1,8 mln.
HC-3500T-3 i 1/2 cyfry, U, I, R, C, f, temp, 20A, tranzystor i dioda: 1,5 mln.
HC-302, miernik dla radioamatora-tani cena z VAT 500 tyś, mierzy U, I, R
Termometr TM-1300K: 4 i 1/2 cyf.,-30-1370°C, dwie sondy K, pom róż.: 1,4 mln
Miernik cęgowy: HC-640AB: cęgi 20, 200, 600A, pamięć, z miernikiem U, R: 1,2 mln.
Miernik izolacji DI-2000M: zakres 2Mohm-2Gohm, przetwornica 500V: 1,7 mln.

U W A G A: CENY BEZ 22% PODATKU VAT, dla kursu dolara 1 USD = 20.000,-zł.
U W A G A: Prowadzimy sprzedaż wysyłkową-płatne przy odbiorze towaru z poczty.
U W A G A: Sprzęt objęty 12 miesięczną gwarancją i serwisem pogwarancyjnym.
U W A G A: Ceny zależne od aktualnego kursu dolara.



NOWY REWELACYJNY MODEL METEX-M 3850

Częstotliwość do 40MHz!!! Pojemność do 400 µF!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, betę tr., temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych.—10 pamięci.
Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry-podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności)!!!



METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	M3650, M3650B, M3650CR: Roz dzielczość	M3650, M3650B, M3650CR: Błąd pomiaru	M4650, M4650B M4650CR: Roz dzielczość	M4650, M4650B M4650CR: Błąd pomiaru
Napięcie	200 mV	100 µV	±(0,3%WO+1CF)	10 µV	±(0,05%WO+3CF)
stałe	2 V	1 mV		100 µV	
DCV	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	1000 V	1 V		100 mV	±(0,1%WO+5CF)
Napięcie	200 mV	100 µV	±(0,8%WO+3CF)	10 µV	±(0,5%WO+10CF)
zmienne	2 V	1 mV		100 µV	
ACV	20 V	10 mV	±(1,2%WO+3CF)	1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	750 V	1 V		100 V	±(0,8%WO+10CF)
Prąd	200 µA	100 nA	±(0,5%WO+1CF)	10 nA	±(0,3%WO+3CF)
stały	2 mA	1 µA		100 nA	
DCA	200 mA	100 µA	±(1,2%WO+1CF)	10 µA	±(0,5%WO+3CF)
	20 A	10 mA	±(2%WO+5CF)	1 mA	±(0,8%WO+5CF)
Prąd	2 mA	1 µA	±(1%WO+3CF)	100 nA	±(0,8%WO+10CF)
zmienny	200 mA	100 µA	±(1,8%WO+5CF)	10 µA	±(1%WO+10CF)
ACA	20 A	10 mA	±(3%WO+7CF)	1 mA	±(1,2%WO+15CF)
Rezystancja	200Ω	0,1Ω	±(0,5%WO+3CF)	0,01Ω	±(0,2%WO+5CF)
OHM	2 kΩ	1Ω	±(0,5%WO+1CF)	0,1Ω	±(0,15%WO+5CF)
	20 kΩ	10Ω		1Ω	
	200 kΩ	100Ω		10Ω	
	2 MΩ	1 kΩ		100Ω	
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO+2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO+5CF)
Pojemność	2 nF	1 pF	±(2%WO+3CF)	0,1 pF	±(2%WO+20CF)
CAP	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 µF	10 nF	±(3%WO+5CF)	1 nF	±(3%WO+30CF)
Często-	20 kHz	10 Hz	±(2%WO+3CF)	1 Hz	±(2%WO+10CF)
tliwość f	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)
CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)

Ceny multimetrów:

M3800	- 800.000,-	M3900TD	- 1.300.000,-
M3610	- 1.100.000,-	M4650	- 1.850.000,-
M3630	- 1.250.000,-	M4650B	- 2.000.000,-
M3620	- 1.150.000,-	M4650CR	- 2.300.000,-
M3650	- 1.350.000,-	M3850CR	- 2.350.000,- (nowość)
M3650B	- 1.500.000,-	HC-81	- 1.700.000,-
M3650CR	- 1.900.000,-	HC-737	- 1.950.000,-
		HC-640AB	- 1.250.000,-

Uwaga: Ceny nie zawierają podatku VAT!!! dla kursu 1 USD-21.000 zł. Firma jest płatnikiem VAT.
— Uwaga: sprzedaż wysyłkowa-płatne przy odbiorze!
— Gwarancja 12 miesięcy, serwis pogwarancyjny.
— Ceny zależne od aktualnego kursu dolara.

NDN

Wyłączny importer wyrobów firmy METEX na rynek polski
02-772 WARSZAWA, ul. Janowskiego 15 (nowa siedziba)
tel/fax: (0-2) 641-15-47, tel: 641-61-96, teleks 825244 ndn pl

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - Urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy, oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz - 250 MHz, imp. wejściowa 1 MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0-20 V, częstotliwość 0,02 Hz - 2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR-METEX
- zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0-30 V, 0-2 A) - płynna reg., tętnienia 1 mV
zasilacz: 5 V, 2A - nieregulowane, 15 V, 1 A - nieregulowane
CENA KOMPLETU 9 950 000,- zł + 1.850.000 = 11.800.000,-

MULTIMETRY CYFROWE METEX

Multimetry METEX są obecne na polskim rynku od 1988 roku, zyskując uznanie użytkowników solidnością wykonania. Odporne na upadek z wysokości do 1 m.
- modele M3610, M3630, M3650, mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry.
- modele M4650, M4650B, M4650CR, mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry.
- model M4650CR współpracuje z komputerem IBM PC poprzez interfejs RS232 (dyskietka z oprogramowaniem na wyposażeniu).
- modele z literką B (3650B, 4650B), posiadają tzw. bargraf - linijkę analogową.
- model M3900T/D - mierzy dodatkowo obroty silnika iskrowego i kąt zapłonu.

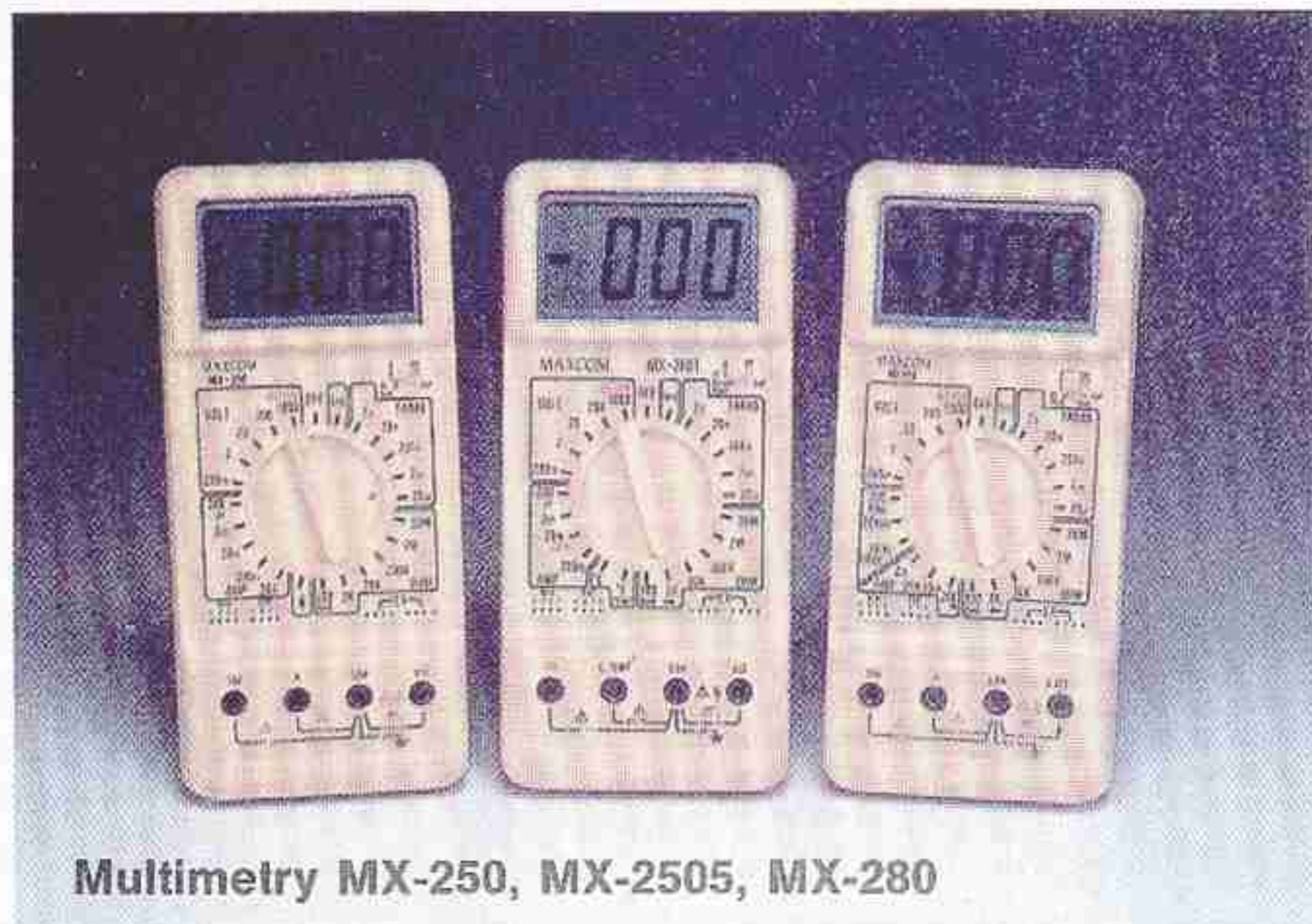
Wszystkie modele posiadają pomiar diody i tranzystora (beta), Parametry mierników podano obok w tabelce.

UWAGA: Dodatkowe, bogate oprogramowanie z IBM PC w języku polskim z archiwizacją danych, grafiką, statystyką, symulacją rejestratora — współpracuje z Miernikami METEX M3650CR, M4650CR, M3850 oraz oprogramowanie do oscyloskopów cyfrowych HC-5804, HC-3850.

Nowa generacja mierników METEX

M-3640D — 3 1/2 cyfry, U, I R, C do 200 µF, do 1MHz, temp. True RMS, skala decybelowa dla 200 mV AC i 20V AC — cena 1.900.000,- zł

M-3650D — 3 1/2 cyfry, U, I, R, C, do 200 µF, do 20 MHz cena 1.700.000,- zł
M-3660D — 3 1/2 cyfry, U, I, R, C do 200 µF, do 20 MHz temperatura, True RMS, skala decybelowa 200 mV i 20V AC — cena 2.100.000,- zł
— Wszystkie modele nowej generacji z podwójnym wyświetlaczem
— Łącze RS232 C i dyskietka z programem
— pomiar diody, tranzystora i stany logiczne.
— automatyczne przełączanie zakresów.
Model dla radioamatorów M3270 — automat, U, I, R, C do 30 µF do 1MHz, dioda i tranzystor — cena 1.100.000,- zł.


Multimetry MX-250, MX-2505, MX-280


Zestaw laboratoryjny MX-9000

- Multimetr MX-170B mierzy: AC/DC V, DC I (200 mA), R, Bat — cena: 305 tys. zł
- Multimetr MX-180TR mierzy: AC/DC V, DC I (200 mA), R, Bat, hfe — cena: 320 tys. zł
- Multimetr MX-210 mierzy: AC/DC V, DC I (10 A), R, gen 5 Vpp — cena: 390 tys. zł
- Multimetr MX-505 mierzy: AC/DC V, AC/DC I (10 A), R, Temp, test diod, buzzer, holster — cena: 680 tys. zł
- Multimetr MX-280 mierzy: AC/DC V, AC/DC I (20 A), R, C, f, hfe, test diod, buzzer — cena: 810 tys. zł
- Multimetr MX-350 mierzy: AC/DC V, AC/DC I (10 A), R, hold buzzer, automat — cena: 790 tys. zł
- Autotester MX-700 mierzy: DC V, DC A (15 A), R, Temp, buzzer, tachometr, φ dla 4-8 cylindrów, φ % — cena: 850 tys. zł
- Częstościomierz MX-1100F 8 cyfr LED, stabilność: 10 ppm, czułość: 15 mV — cena: 4 200 tys. zł
  kanał A: 1 Hz – 100 MHz, 1 MΩ, max. 150 V
  kanał B: 70 MHz – 1 GHz, 50 Ω, max. 5 V
- Generator funkcyjny MX-2020 typowe przebiegi, pasmo: 0,02 Hz - 2 MHz, Zwe: 50 Ω lub 600 Ω, amplituda: 0,2 - 20 Vpp, — cena: 4 400 tys. zł
  stabilność: 20 ppm, wejście VCF, Mod Sweep, wbudowany częstościomierz 4 cyfry do 10 MHz
- Zestaw laboratoryjny MX-9000 4 urządzenia w jednym: — cena: 9 400 tys. zł
  multimetr jak MX-350, generator jak MX-2020 bez wyświetlacza, częstościomierz jak MX-1100F (sam kanał A), zasilacz: regulowane 0-50 V/0,5 A max, wyświetlacz LED stałe 15 V/1 A, stałe 5 V/2 A

– **Uwaga:** Ceny podano bez podatku VAT (22%). Udzielane są rabaty przy zakupach hurtowych oraz dla placówek handlowych.



Urządzenie do demontażu podzespołów z płytek drukowanych. Odsysacz cyny wraz z elementem grzejnym. Posiada uziemioną i trwałą końcówkę chromową.

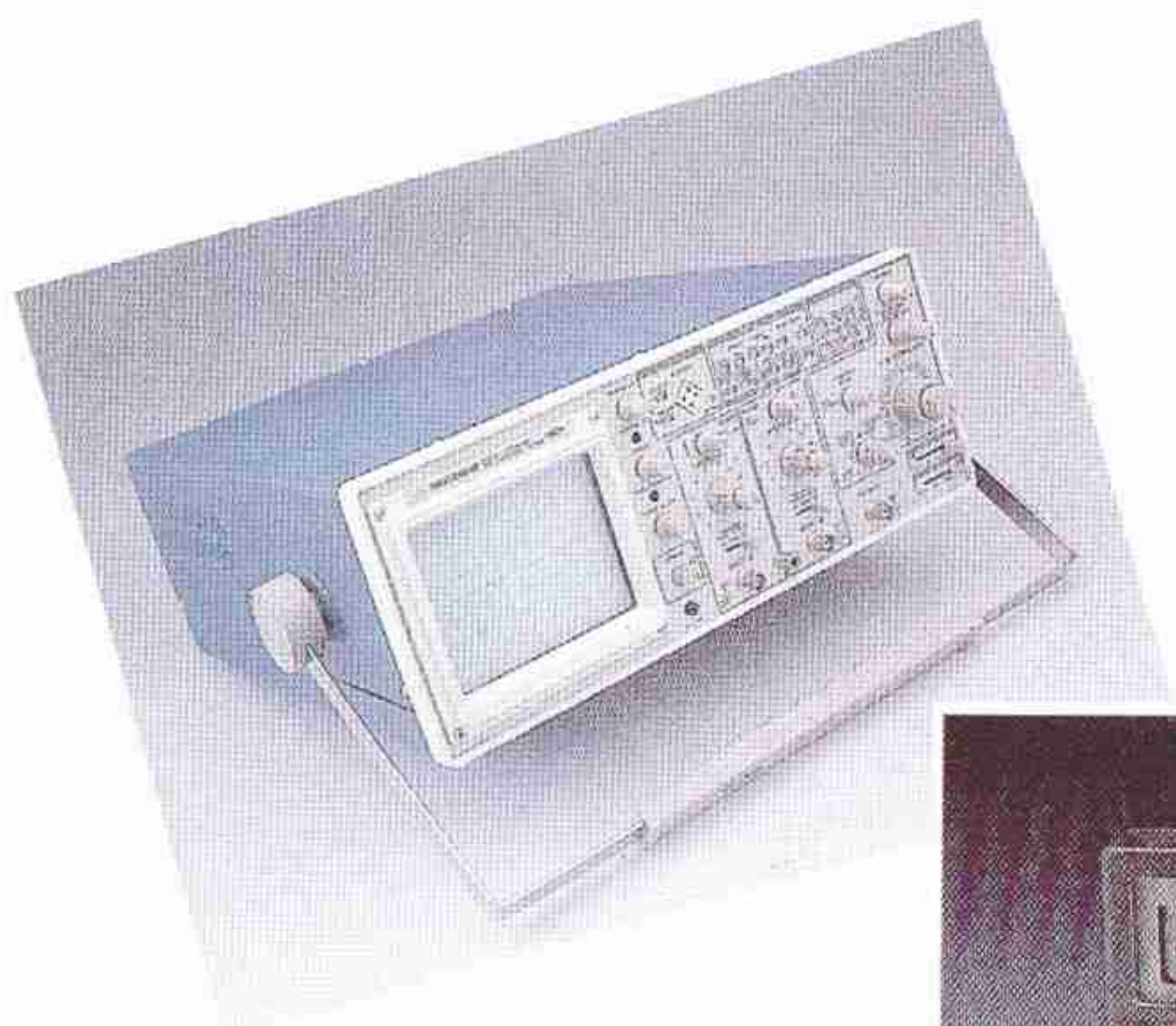
Z lewej wersja z ręcznym odsysaniem.
Cena: 560 tys. zł + VAT (22%)

Z prawej wersja automatyczna.
Cena: 3 200 tys. zł + VAT (22%)



LABIMED® Sp. z o.o.
02-930 Warszawa 34
ul. Sobieskiego 22
Skr. poczt. 64.
tel./fax: (0-2) 642 16 23

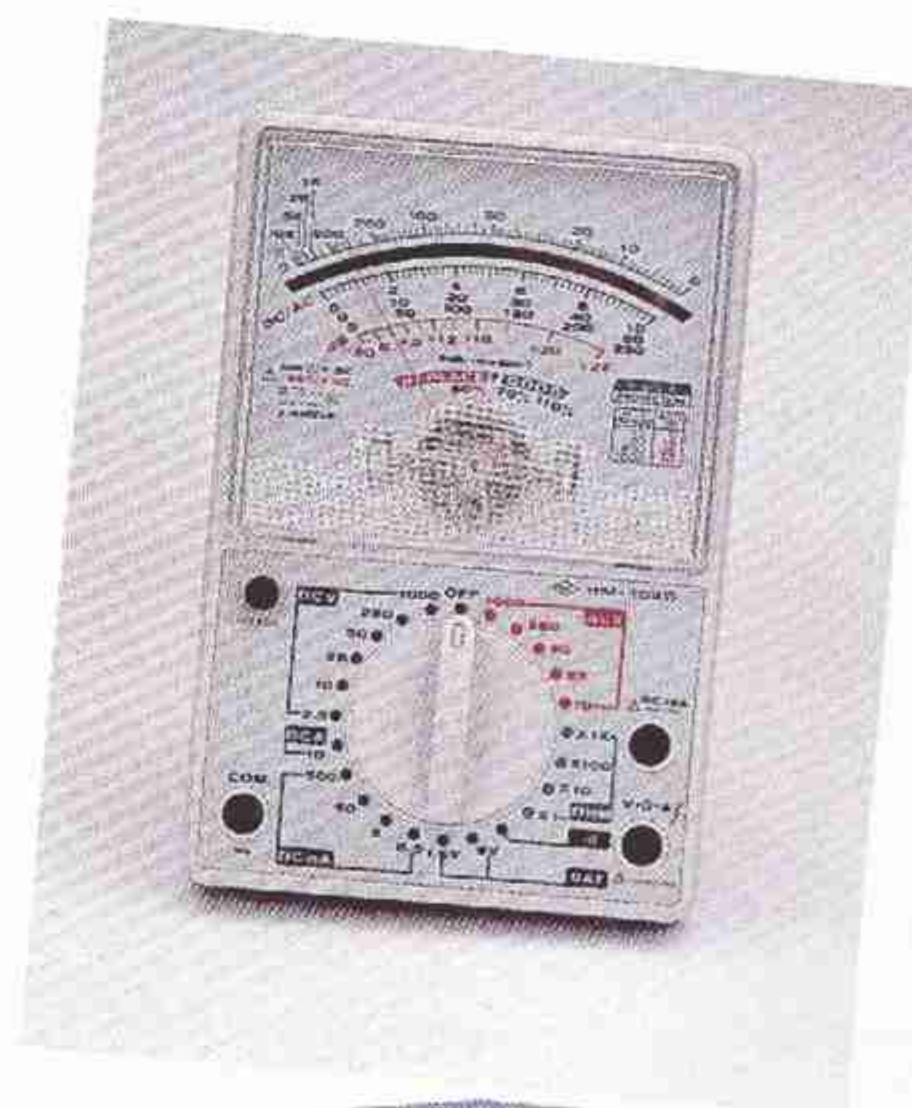
- **Wyłączny import i dystrybucja**
- **Bezpłatna informacja techniczna**
- **Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny**
- **Sprzedaż hurtowa i detaliczna w tym wysyłkowa**

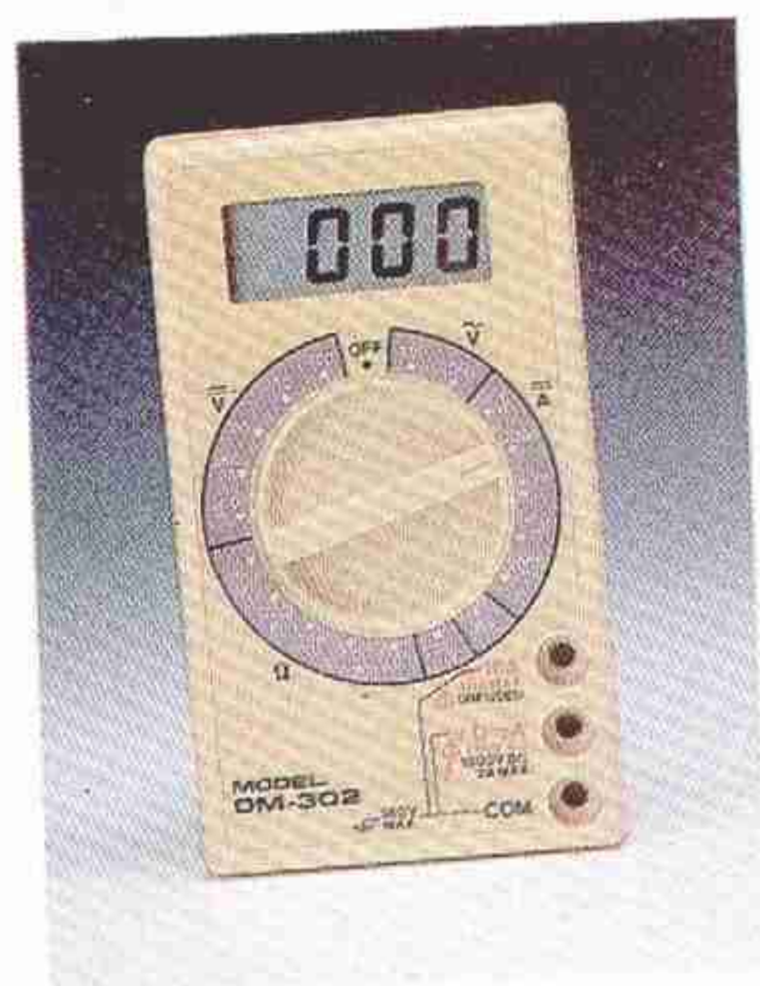


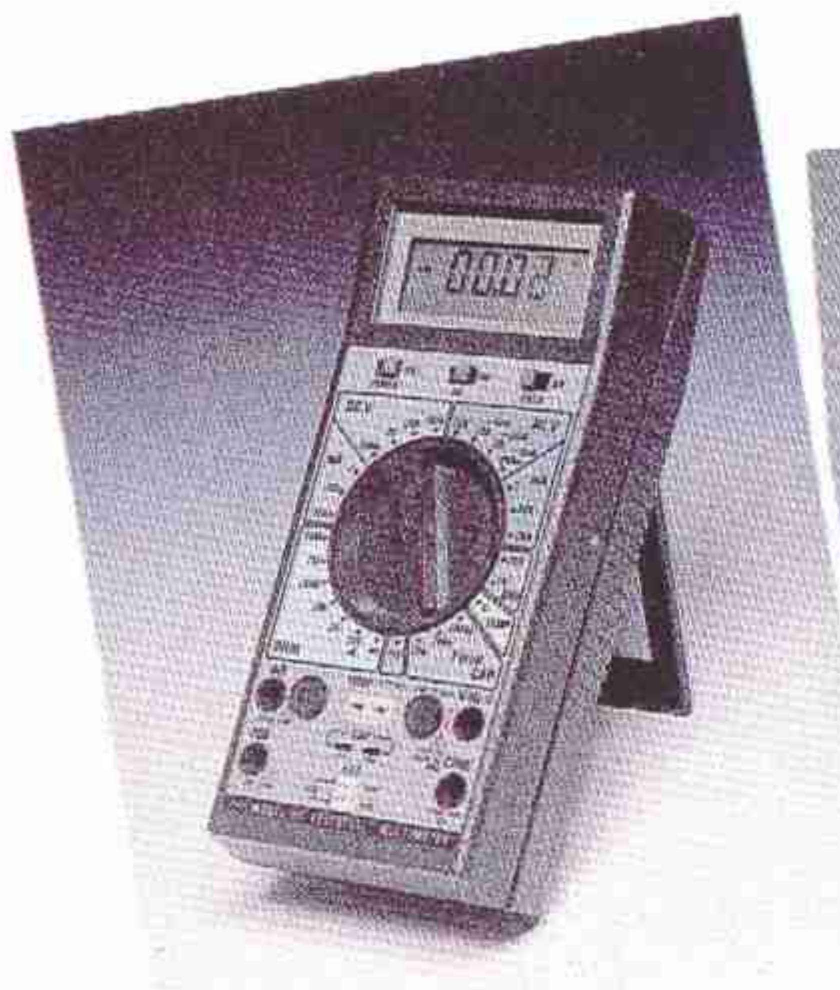












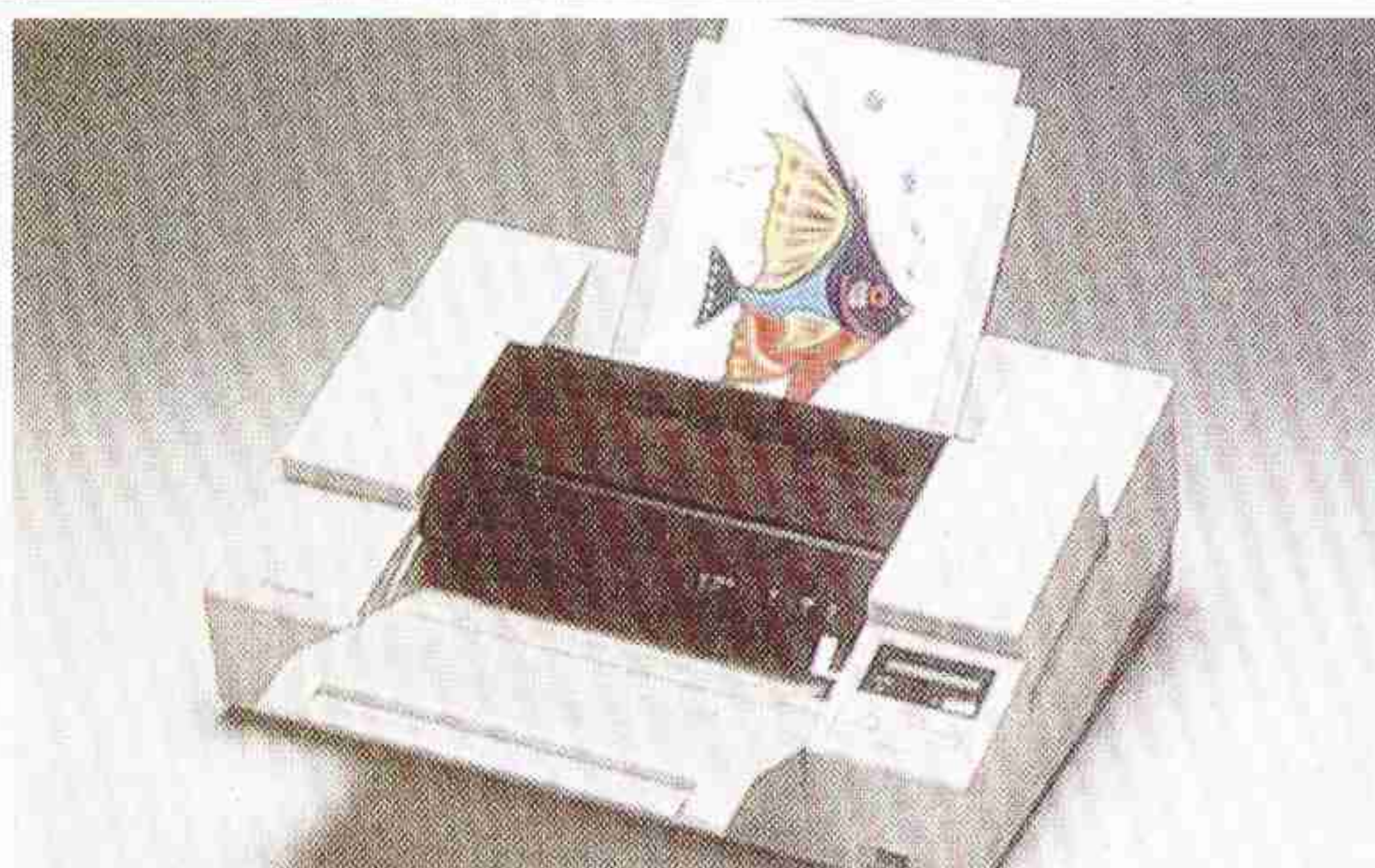


Bezpośredni importer aparatury kontrolno-pomiarowej oprócz przyrządów firm Hung Chang i Maxcom oferuje wiele atrakcyjnych nowości w tym:

- multimetry i inne przenośne przyrządy pomiarowe
- oscyloskopy i generatory widma
- zasilacze laboratoryjne
- częstościomierze, generatory i mostki RLC
- przyrządy specjalistyczne dla przemysłu i telekomunikacji

LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34
ul. Sobieskiego 22
Skr. poczt. 64.
tel./fax: (0-2) 642 16 23



CeBIT '94

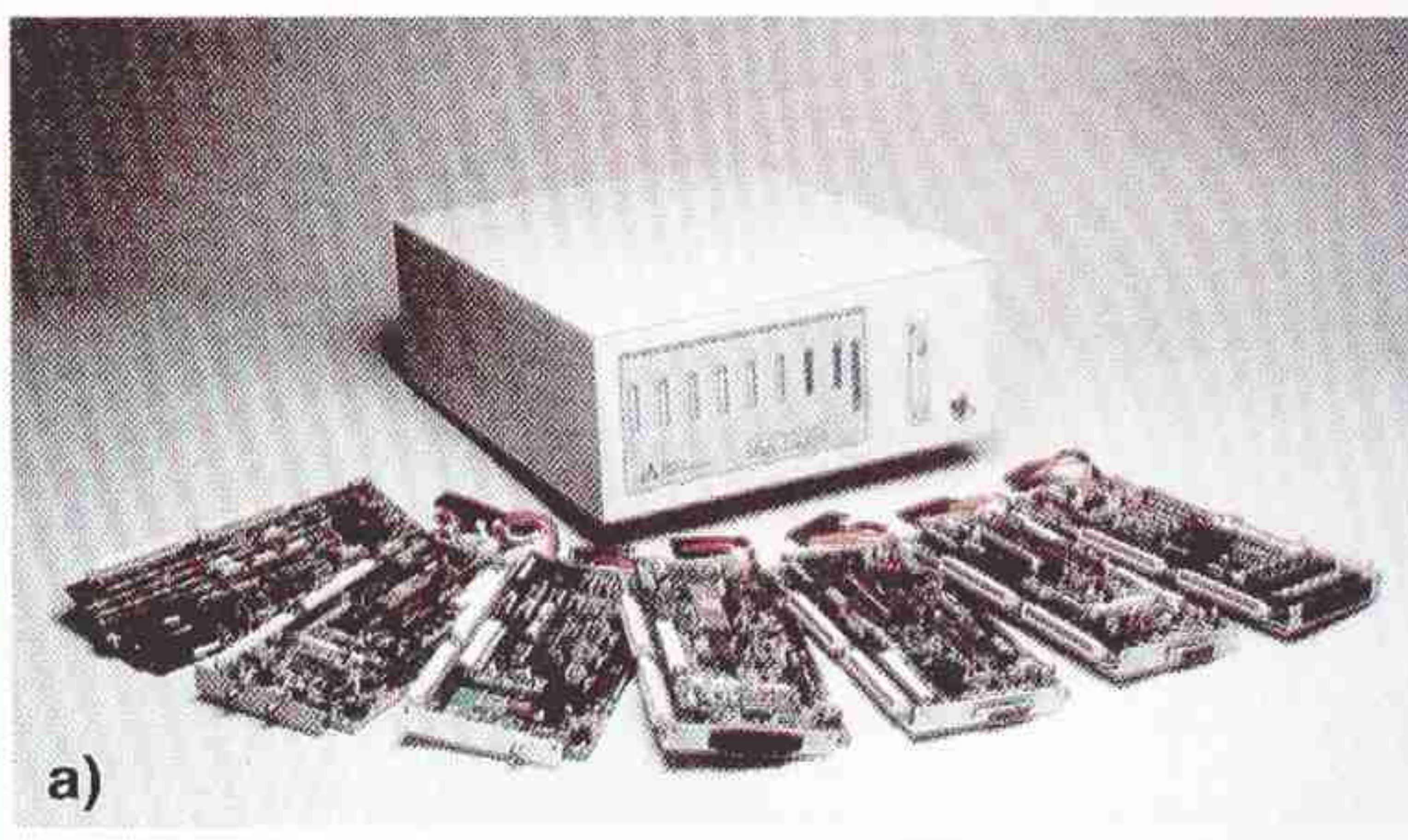
Z pośród ogólnej liczby sprzedanych w r. 1993 drukarek atramentowych aż 26% przypada na drukujące w kolorze

CeBIT '94

Duże wrażenie robiły nieprzerwane pokazy działania sprzętu multimedialnego, opartego o odpowiednio wyposażone komputery osobiste



CeBIT '94



a)



b)

Jednym z akcentów tematycznych CEBIT '94 były sieci komputerowe – od globalnych do lokalnych. Powyżej karty sieciowe: a – wzmacniaki ("hub"), b – do sieci małej i średniej skali.